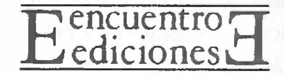
STANLEY L. JAKI

La ciencia y la fe

Pierre Duhem



Título original
Scientist and Catholic: Pierre Duhem

© 1990
Beauchesne Editeur, París

© 1996
Ediciones Encuentro, Madrid

Traducción
Godofredo Iommi Amunátegui

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

Este ensayo tiene su origen directo en el interés manifestado por el Señor Jacques Vauthier, Jefe del Departamento de Matemáticas de la Sorbona (Universidad de París IV) y profesor del Instituto Henri Poincaré, de París. En su calidad de editor de la colección *Hommes de Foi et de Science* (Beauchesne, París) me solicitó un texto acerca de Pierre Duhem*. Lo hizo con ocasión de una conferencia que di, a comienzos de diciembre de 1989, sobre el Duhem «paisajista» en el colegio Stanislas, que cuenta a este último entre sus más ilustres ex alumnos (cuya Asociación, por lo demás, preside el profesor Vauthier). Este ensayo no debía ni podía en ningún caso emular, en alcance, longitud y documentación, una obra mía anterior, *Uneasy Genius: The Life and Work of Pierre Duhem* que Nijhoff Publishers publicó en formato de bolsillo en 1987, luego de su primera edición en 1984. El Duhem católico resalta ya en aquel libro dedicado sin embargo, sobre todo, al físico que siempre quiso ser. Aquí, a las claras, se enfatiza al Duhem devoto y católico convencido, y ello mediante el acopio de pruebas epistolares y de otra índole que no estaban disponibles al escribir *Uneasy Genius*.

---

*Puesto que la idea de este libro nació en Francia, y en París —en particular—, ciudad considerada siempre por Duhem como su verdadero hogar, se acordó que la edición en inglés, *Scientist and Catholic: Pierre Duhem* (Front Royal, VA, Christendom Press, 1991) aparecería seis meses después de la versión francesa, *Pierre Duhem: Homme de foi et de science* (París, Beauchesne, 1990), traducida del inglés por F. Raymondaud.

Incluso si Duhem hubiese sido tan sólo un católico practicante ejemplar, un relato de su vida y de su obra centrado en tal hecho no requeriría de mayor justificación. Vivimos en una época secularista en nada dispuesta a sacar lecciones del colosal derrumbamiento del consabido slogan marxista acerca de la religión como mero opio del pueblo. En su mayoría, los científicos en el mundo occidental no se toman la molestia de protestar contra aquellos colegas suyos —dotados de talento literario y escénico— que siguen predicando el viejo mensaje (tiene ya dos siglos) de una cultura occidental secularista. Dicho mensaje, formulado en primer lugar por los gurúes de la ilustración, consiste en proclamar que la ciencia es el único salvador de la humanidad digno de confianza y que el nacimiento de la ciencia requiere el previo descrédito del cristianismo, es decir, de la religión enraizada de la manera más explícita en la creencia en un Supremo Salvador.

La idea implícita en el discurso de los pontífices de la ciencia, demasiado proclives a lucirse ante las cámaras de televisión, es que la religión, incluyendo al cristianismo en general y al catolicismo en particular, sólo puede tolerarse a título de opción subjetiva, a la cual apenas le conceden el papel de un narcótico cuyos efectos, así lo esperan, han de disiparse ante las evidencias de la ciencia, sin que el asunto pase a mayores.

Para contrarrestar semejante mensaje y pretensión resulta eficaz volver al inmejorable método de Diógenes, quien no fue el primero en enfrentarse con la sofisticada falacia (ahora y siempre revestida de soterradas referencias al método científico) orientada a asentar las reglas del escepticismo universal. La falacia pretendía probar la imposibilidad de atravesar una distancia cualquiera, por pequeña que fuese, debido a que tal distancia consiste en un número infinito de partes, las cuales requieren de un tiempo infinito para ser recorridas. Parece ser que Diógenes fue el primero en descartar ese vacuo argumento caminando de un extremo al otro de la pieza. Su acto de buen sentido común se recuerda en términos de una frase proverbial, *solvitur ambulando*. La vida misma de cualquier científico que haya sido, a la vez, cristiano devoto, es refutación perenne de ese mensaje secularista e impertinente. Tal refutación puede prestar servicio en especial a quienes no están en condiciones de manejar con eficacia los argumentos

de índole filosófica e histórica que, invariablemente, suelen salir al ruedo apenas surge la cuestión del conflicto, aparente, entre ciencia y religión.

Duhem, científico católico, puede utilizarse en un sentido mucho más profundo, pues representa un caso único entre los científicos modernos debido a su visión penetrante del método de las ciencias exactas, y en particular de la física, tanto en el plano conceptual como en el amplio y ancho frente de su aplicación histórica. En efecto, realizó aquello que, supuestamente, los historiadores a secas y los historiadores de la ciencia habían hecho mucho tiempo antes: descubrió los orígenes verdaderos de la ciencia newtoniana. Que dichos orígenes se enraícen en una cultura, la Edad Media, para muchos aún encarnación del oscurantismo, pase, a título de *lèse majesté*. Mas, como si a la injuria debiera sumarse el insulto, Duhem también proclamó, basándose en una vasta y sumamente original investigación histórica, que esos orígenes están íntimamente ligados a dogmas católicos, tales como la creación ex nihilo y la creación en el tiempo.

Los católicos, pues para ellos sobre todo ha sido escrito este ensayo, deben ahora hacer una pausa. Se equivocan rotundamente, por cierto, si esperan que las verdades católicas van a prevalecer en una conciencia secularista. Con o sin Duhem el mundo académico, y a fortiori su excrecencia periodística, mantendrá su feliz creencia de que la ciencia ha descartado de una vez para siempre la posibilidad y el hecho de la Revelación en Jesucristo, único SEÑOR. Sobre tal feliz creencia se apoya el dogma básico del secularismo, esto es: el hombre es dueño de sí mismo y no ha de rendir cuentas a nadie ni en este mundo ni en el otro.

Contra semejante ambiente, que de continuo le hostiga y ahoga, el católico necesita un sólido antídoto, el cual no puede consistir en mala poesía escrita en buena prosa acerca de un *«milieu divin»*, y más vale ni mencionar a un «Cristo cósmico», Redentor o Salvador, pues la supuesta ausencia de pecado original le deja sin nada serio por hacer. Ese sólido antídoto sólo puede consistir en pensamiento riguroso y cabal conocimiento de hechos indiscutibles, aquellos mismos que Duhem suministró y arrojó a las fauces de una oposición a veces feroz y pese a escollos extraordinarios. Les hizo frente

de igual a igual porque vivió su fe católica en una medida que excede con creces lo habitual.

Duhem tenía la profunda convicción de que la Providencia Divina lo gobierna todo (sólo hubiese sentido desprecio por la glorificación del azar en términos de una muy difundida y falsa interpretación de la mecánica cuántica). Puede, por ende, no ser presuntuoso pensar que fue esa misma Providencia la que propició que esta introducción fuera escrita el 28 de septiembre de 1990, casi en el centésimo aniversario de las bodas de Duhem y de Marie Adèle Chayet en Saint-Sulpice de París. El golpe dolorosísimo que sufrió al morir su esposa a consecuencia de un segundo y desafortunado parto, después de menos de dos años de muy feliz matrimonio, fue soportado por él durante todo el resto de su vida en conformidad profunda con la voluntad de Dios, inescrutable y providencial a la vez. La pena que sintió por la pérdida de su esposa, su incesante ritmo de trabajo y un reumatismo intestinal pudieron haber contribuido al paulatino debilitamiento de su corazón. Pero mucho antes de sucumbir a un ataque cardíaco, el 14 de septiembre de 1916, tal vez pudiera sondear los designios de la Divina Providencia. Si no hubiese sido destinado a vivir en soledad, quizá no hubiese hecho de la búsqueda de la verdad científica (católica tanto como Católica), el único propósito de su heroica vida.

S.L.J.

1

EL MARCO

Al hablar de Pierre Duhem como de un hombre de ciencia y de fe es imposible dejar de pensar en primer lugar en lo que tal vez sea su declaración más memorable:

> «Por cierto, creo con toda mi alma en las verdades que Dios nos ha revelado y que nos ha enseñado a través de su Iglesia; jamás oculté mi fe, y espero desde lo más hondo de mi corazón que Aquel de quien proviene me impedirá siempre avergonzarme de ella».

Tales fueron las palabras puestas por Duhem casi al inicio de su largo y famoso ensayo, la «Física de un creyente»[1]. Al final Duhem indicó el lugar —Peyreleau— donde lo escribió y la fecha —9 de septiembre de 1905— en que lo concluyó. Un año después, casi el mismo día, estaba de vuelta en ese curioso pueblo e hizo un magnífico dibujo de la aldea a la sombra de la empinada —casi vertical— ladera de la montaña, en la confluencia del Tarn y del Jonte[2]. Elegía reiteradamente los desfiladeros de esos dos ríos para sus excursiones de septiembre, única forma suya de solazarse. Salir de excursión le alejaba de su escritorio, no así de sus constantes reflexiones, científicas y filosóficas. Duhem componía sus escritos «in mente» y encontraba en la caminata una ayuda eficaz para hallar respuestas a diversos problemas. Lo cual fue advertido por Edouard Jordan, profesor de historia medieval en el Colegio de Francia y amigo suyo desde los días del colegio Stanislas. Jordan hablaba basándose en hechos observados de cerca. Pasó un año (1893-94) con Duhem en la Universidad

de Rennes y en varias ocasiones le acompañó a través de las Cevenas.

La «Física de un creyente» posee de hecho ese carácter vibrante que transparece en esas obras llenas de ideas que sus autores se recitan a sí mismos en pleno entusiasmo antes de ponerlas por escrito de una vez. Al transitar por caminos sin automóviles, sin carteles y sin vendedores (y alrededor de Peyreleau, hace un siglo, a menudo no había ni siquiera coches de caballos ni carretas de bueyes) puede incurrirse con naturalidad en la escritura mental si el tema considerado está muy vivo en el pensamiento. Tal era ciertamente el caso del mensaje de la «Física de un creyente». Duhem pretendía que fuese una respuesta a un artículo acerca de su filosofía de la ciencia que Abel Rey acababa de publicar en la *Revue de métaphysique et de morale*[3], sin duda la publicación más destacada de su tipo en la Francia de aquella época.

Rey, joven *agrégé* de la Sorbona, presentaba el pensamiento de los principales filósofos de la ciencia de fines de siglo y al hacerlo tenía un propósito que excedía con creces el mero ejercicio académico. De hecho pretendía escribir una apología del racionalismo materialista. Prueba concluyente de ello fue un libro que publicó alrededor de veinte años después, *Le retour éternel et la philosophie de la physique*, en el cual intentaba devolverle respetabilidad intelectual a la quintaesencia del paganismo antiguo, es decir, a la idea de un universo eterno a través de ciclos sin comienzo ni fin[4].

La estrategia de Rey era muy simple, por no decir simplista. Sin embargo parecía gozar de bien asentada credibilidad en tiempos proclives a encontrar atractivo todo aquello que viniese envuelto en copiosas referencias científicas (a pesar de su carácter arbitrario o ilusorio). Cabe preguntarse si Rey, que por entonces estaba dejando la filosofía de la ciencia por su historia, tuvo conciencia de una suprema ironía. Su largo panegírico del eterno retorno se publicó el mismo año (1927) en el que el padre Lemaître calculó la tasa de expansión del universo y corroboró, a escala cósmica, la irreversibilidad de todos los procesos físicos, formulada en la ley de la entropía. Rey se las ingenió para no tomar en cuenta esa ley, por aquel entonces firmemente establecida desde hacía cincuenta años.

En favor de Rey puede aducirse que no ocultó a sus lecto-

res su principal fuente de inspiración: la creencia en la eternidad del universo. Su libro concluye con una cita de la *Ética* de Spinoza: «Sentimus et experimur nos aeternos esse». Que tal experiencia sea algo más que un mero sentimiento como para convertirse en objeto de un debate racional, el filósofo holandés omite discutirlo. Tampoco se adentra Rey en los problemas planteados por la identificación mística de Spinoza con el Universo o Naturaleza, con mayúscula, una Naturaleza puesta en un divino pedestal. Semejante universo era creador en el sentido dado a esta palabra por Bergson, firme panteísta cuando escribió *L'Évolution créatrice*. De hecho, al referirse al universo creador de Bergson, tuvo Rey que invocar a Spinoza, supremo pontífice del panteísmo.

Este último era un mensaje a medias reconocido de la filosofía de Whitehead y más recientemente, aunque de manera encubierta, del universo abierto de Popper. John Henry Newman fue profético cuando en el *Tract 85* (septiembre de 1838) describió el panteísmo como «La gran falacia que aguarda al porvenir». Una vez más Newman estuvo a su altura cuando esbozó gráficamente la manera mediante la cual una idea claramente no-cristiana se presentaría a sí misma como la culminación del cristianismo. En un solo aspecto se quedó corto: enumeró a la belleza, a la imaginación y a la filosofía —además de la plena licencia otorgada a la especulación desbocada y a la autoindulgencia— como los supuestos dogmas de un nuevo cristianismo liberado de todo lastre. Omitió mencionar a la ciencia como otro pretexto para optar por el panteísmo. Baste lo dicho para dar cuenta de los alcances más profundos de Rey al revestir la idea de un universo eterno con oropeles de brillo científico.

Uno se pregunta qué sentiría Rey, cuando, tras el funeral de Bergson en 1941, corrió por París, y mucho más allá, la noticia de que Bergson había abandonado el panteísmo. Por expreso deseo del propio Bergson, en su funeral el Pater Noster fue recitado por el padre Sertillanges. El ilustre Dominico había accedido a esta petición porque había sido informado de un cambio sustancial en el pensamiento del filósofo. El famoso autor de *L'Évolution créatrice* había llegado a reconocer un Creador personal y trascendente como única explicación de una evolución que es un movimiento hacia

adelante y no un desplazamiento circular. La idea de semejante Creador es por cierto parte central del credo cristiano-católico al que Bergson pensaba adherirse formalmente por el bautismo. Si no lo había hecho era sólo debido a su temor de que semejante paso fuese considerado por muchos como un recurso indigno para escapar de las redes que los nazis estaban tendiendo alrededor suyo y de otros judíos.

Rey no ignoraba, naturalmente, la estrecha semejanza entre un universo eterno y un universo cíclico. Está claro que vio todas las ramificaciones de una eterna recurrencia si se atiende a la última sección del último capítulo de su libro (que trata de la *realidad* del eterno retorno), lleno de citas de Nietzsche, quien se había ungido a sí mismo profeta del eterno retorno y propagandista supremo en su época del paganismo antiguo. Los lectores atentos de este filósofo podían adivinar fácilmente su total incompetencia en física.

Muy distinto era lo que podía ocurrir con los lectores del libro de Rey, incluso aquellos de «cultura científica». Rey podía parecerles muy competente al exponer los pros y los contras científicos de un universo que había de ser eterno según sus más íntimas creencias.

Como filósofo respetuoso de la ciencia, Rey no percibió la ironía ínsita en su intento de probar científicamente la eternidad del universo. La ironía era tanto más agobiante por cuanto —hasta ese momento— nadie en Francia había estudiado de modo más sistemático que él mismo el análisis filosófico de la ciencia llevado a cabo por Duhem. Cabe señalar, en breve, algo al respecto. En dicho análisis Duhem delineaba los límites del método pura y estrictamente científico, libre de todo préstamo metodológico subrepticio que no fuese tal. Formulados por Duhem siguiendo una lógica rigurosa, esos límites involucraban a todas las leyes científicas particulares, incluso a aquellas que no discutía específicamente, tales como las leyes de la teoría cinética de los gases, de naturaleza esencialmente estadística. Con los ojos puestos en ésta, Rey reivindicaba la recurrencia periódica efectiva de las configuraciones más improbables de todo grupo de partículas. La principal de entre estas configuraciones era un estado cósmico de mínima entropía. Según Rey la reinterpretación estadística de la entropía descartaba su consecuencia más relevante: el inevitable aniquila-

miento térmico final del universo. Rey no hacía alusión a Duhem al pasar de la teoría cinética de los gases a su utilización filosófica. Sin pudor ninguno hablaba de una «metafísica del eterno retorno» supuestamente basada en la física. Actitud significativa pero lógica. Teniendo a la vista un ensayo acerca de la física y de la metafísica, escrito por Duhem en 1893, Rey tenía sólo una opción: no decir ni una palabra al respecto. En dicho ensayo, Duhem, entre otras cosas, insistía en dos puntos: la metafísica no puede dar directrices para la investigación en física, la cual —a su vez— es del todo incapaz de originar conclusiones metafísicas[5].

Rey pensó sin duda que dicho ensayo debía quedar fuera a toda costa del cuadro del universo eterno que esbozaba apuntando hacia el panteísmo. Su equívoca estrategia tuvo un alto costo: el menosprecio de Duhem —como físico— unido a una burda y falsa información acerca del contenido de su física. Al dar cuenta de modo asaz detallado del principio de Carnot (esto es: de la irreversibilidad de los ciclos termodinámicos), Rey no mencionó a Duhem. ¿No fue Duhem, sin embargo, quien dio la primera definición lógicamente inobjetable de un proceso irreversible? ¿No representaba acaso la formulación de Duhem del potencial termodinámico una percepción profunda e importante del funcionamiento exacto de la ley de la entropía?

Suficiente acerca del menosprecio. En cuanto a la falsa y burda exposición del pensamiento de Duhem, ocurrió cuando Rey intentó debilitar la significación de la segunda Ley de la Termodinámica revisando las principales interpretaciones filosóficas de la noción de ley física. Eran, respectivamente, el pragmatismo, el subjetivismo y la energética. Por cierto, el pensamiento de Duhem no tenía ninguna relación con las dos primeras.

Al discutir la energética, Rey analizó el trabajo de Selme, un físico poco importante de los años veinte de este siglo y justamente olvidado hoy en día. Según Rey, Selme difundía las ideas de Duhem al querer construir «una termodinámica siguiendo el modelo de la geometría y de la mecánica racional sin apelar para nada —aparentemente— a la experiencia». Unas páginas después Rey afirma que para Selme «las diferentes cantidades de energía son los productos de las variaciones

de las magnitudes extensivas por las intensivas y que según el principio de conservación de la energía la suma de estos productos debe permanecer constante en un sistema aislado». A lo cual añade: «Aquí reconocemos el método fundamental de Duhem»[6].

Para justificar tan escueta alusión a Duhem, Rey podría por supuesto haber recordado la reticencia de aquél con respecto a declaraciones acerca de su tema mismo, la entropía del universo. Rey debía saber que Duhem no aprobaba tales consideraciones. ¿Por qué pues no invocó Rey a Duhem como un posible aliado? De haberlo hecho, se habría visto obligado a especificar las razones de la oposición de Duhem. Dichas razones no se relacionaban con las paradojas debilitantes de un universo infinito newtoniano, que no eran discutidas ni por Duhem ni, en este contexto, por Rey. Sin embargo, este último debería haberlas analizado, tanto las gravitatorias como las ópticas, y haber hecho frente asimismo a la nueva situación planteada en cosmología por la Relatividad General de Einstein, que por entonces tenía ya diez años. Rey no era el único pensador «científico» en Francia que en ese momento se sentía turbado en grado sumo por la enfática declaración de Einstein de que el universo debía ser finito. ¿No se vinculaba acaso invariablemente —al menos entre los contemporáneos— la eternidad del universo a su supuesta infinitud?[7]

En cualquier caso, las razones de Duhem, de una lógica rigurosa, cortaban de raíz los intentos de atribuir a las leyes físicas —por bien fundadas que estuviesen— más de lo debido. Rey, que deseaba establecer científicamente la eternidad del universo y así otorgar al panteísmo el prestigio de la ciencia, sólo podía optar por decir lo menos posible de las opiniones de Duhem acerca de las leyes físicas.

Permanecer silencioso ante la obra de Duhem era perfectamente posible en Francia a fines de los años veinte. Por entonces la izquierda ideológica estaba en vías de alcanzar un predominio en los pasillos del poder, no sólo político, que culminaría con la instalación del *Front Populaire*. Rey no corría el riesgo de suscitar un resentimiento académico ni menos aún el resentimiento de los académicos al no decir ni una sola palabra de Duhem, historiador de la ciencia. El procedimiento de Rey era muy significativo puesto que su activi-

dad, desde 1920 en adelante, no era ya la de filósofo sino la de historiador de la ciencia, desempeñando el cargo de Director del *Institut pour l'Historie des Sciences et de Technologie*. En su calidad de historiador, y en particular de historiador de la idea del eterno retorno, Rey no tenía justificación académica alguna para ignorar el muy académico tratamiento que Duhem había dado a la historia de esa idea.

Una vez más Rey, para quien esa idea significaba la justificación científica de su religión, el panteísmo, optaba por el silencio para ignorar a Duhem, único recurso propio de mentes de poca monta ante el fantasma de un gigante del intelecto. Se afirmaba, nada menos, que la física clásica moderna, esto es, la física newtoniana, no habría podido aparecer si la Iglesia Católica, única institución religiosa capaz de hacerlo, no hubiese negado la cosmología pagana del eterno retorno. Ignorar esta reivindicación sustentada por un monumental acopio de documentos, e ignorarla en 1927 y en Francia, formaba parte de la táctica ideológica secularista cuya única manera de hacer frente a Duhem, desde hacía ya varios años, era tratarlo como si no existiera.

Por el contrario, en 1905 era difícil poner en práctica esta «ley del silencio», aunque no faltaron quienes por desesperación recurrieron a ella. La elección de Duhem en 1900 como miembro correspondiente de la Academia de Ciencias se divulgó en todo el mundo, en parte porque Gibbs y Boltzmann fueron honrados de igual modo y en idéntica fecha. En 1900, Duhem, quien aún no había cumplido cuarenta años, era una autoridad mundial en termodinámica química, hidrodinámica y viscosidad. Además había probado fehacientemente la independencia de su pensamiento así como su agudo sentido crítico al indagar en los aspectos lógicamente poco satisfactorios de la teoría electromagnética de Maxwell.

Era difícil ignorar en Francia que Duhem gozaba de creciente reputación en Estados Unidos, especialmente en la Universidad de Cornell, centro en ese momento de los estudios más avanzados en química física. E incluso que un estudiante viniese desde América a doctorarse bajo la dirección de Duhem en Burdeos, debió ser un trago amargo para cierta gente en la Sorbona.

El hecho de que en 1902 se le encomendasen una serie de artículos sobre la evolución de las ideas básicas de la mecánica para la publicación bimensual francesa de carácter científico más ampliamente leída, la *Revue générale des sciences pures et appliquées,* es una señal inequívoca de lo conscientes que eran ciertos círculos científicos de París, no sesgados ideológicamente, de la preeminencia de Duhem.

La aparición, poco después, de estos artículos recogidos en un libro, *L'évolution de la mécanique,* asentó la reputación de Duhem como filósofo de la ciencia de primera línea. En 1905 todavía no podía saber Rey que pronto Duhem iba a publicar su gran clásico en filosofía de la ciencia, *La théorie physique, son objet et sa structure.* En pocos años la autoridad de Duhem como filósofo creció a tal extremo que sus adversarios se vieron obligados a preguntarse sarcásticamente si acaso *La Théorie physique* se había convertido en una especie de Biblia, llena de argumentos incontestables[8]. En verdad, el libro contenía una exposición tan bien fundada de las limitaciones del método científico que socavaba seriamente su utilización para la propaganda ideológica.

Un golpe más eficaz, si cabe, contra dicha propaganda se iba configurando al revelarse Duhem como un revolucionario historiador de la ciencia. El prefacio que escribió el 21 de marzo de 1905 para el primer volumen de su libro, *Les origines de la statique,* contenía nada menos que una perentoria negación de una de las principales tesis de quienes prepararon intelectualmente la Revolución francesa. Según ellos (bastaría recordar la *Esquisse d'un tableau historique du progrès de l'esprit humain* de Condorcet), la razón, en tanto se manifiesta a sí misma en la ciencia, era la única esperanza del hombre, y esta ciencia no podía surgir hasta que la confianza en el esquema cristiano de la salvación hubiese sido ampliamente desacreditada. Renan se constituía así en el último eslabón de una larga tradición al deleitar a su generación con su *Avenir de la science,* que contenía diversas variaciones de su respetuoso encomio de aquélla: «La ciencia y sólo la ciencia puede dar a la humanidad ese sentido sin el cual no puede vivir, un símbolo y una ley»[9].

Para tan ciega confianza en la ciencia como salvadora de la humanidad, la principal conclusión de las investigaciones de

Duhem acerca del origen de algunas leyes fundamentales de la estática debía parecer sencillamente sacrílega. La conclusión requería nada menos que una completa reformulación de la historia de la mecánica y en consecuencia de la historia de las leyes de Newton, la base misma de la física moderna o clásica. Para una época que daba generalmente por sentado el «cliché» cultural de las tinieblas de la Edad Media, Época de Fe, nada podía ser más turbador que la reivindicación de Duhem: «La mecánica y las ciencias físicas, de las que se enorgullecen con pleno derecho los tiempos modernos, derivan, a través de una cadena ininterrumpida de progresos apenas perceptibles, de las doctrinas profesadas en las escuelas de la Edad Media»[10].

Por entonces, 21 de marzo de 1905, Duhem estaba poseído por lo que se convertiría en el interés primordial de sus últimos doce años de vida: el descubrimiento y exploración de un vasto continente intelectual, las raíces medievales de la física newtoniana. Durante sus excursiones por los desfiladeros del Tarn y del Jonte en septiembre de 1905, su mente estaba menos absorta en la física y su filosofía que en sus orígenes medievales. Un impulso irresistible le empujaba hacia descubrimientos asombrosos, los cuales llegaron mucho antes de lo pensado. A comienzos de 1906 conocía, y en su estricto contexto teológico, la formulación de Buridan del movimiento inercial. Dos años después tropezó con la discusión de Oresme a propósito de la rotación de la tierra. Hechos semejantes hablaban por sí solos, mejor y de manera más convincente, de una armonía intrínseca entre la fe y la ciencia, que interminables disquisiciones.

Acerca de estas páginas nuevas de la historia científica los defensores de una historiografía «racionalista» podían hacer dos cosas. Una de ellas fue la tardía reacción iniciada por Koyré a fines de los años treinta. Consistía ésta en introducir a la fuerza una cuña entre los conceptos medievales y los conceptos galileanos. Otra, mucho más fácil de llevar a cabo, era no hacer frente a la evidencia de la ciencia medieval. Fue lo que hizo Rey. Quien había muerto hacía mucho tiempo cuando la lectura de los estudios históricos de Duhem sobre la evolución de los conceptos básicos de la mecánica hizo que C. Truesdell hablara de él como de un genio al compararle con un historiador de la ciencia muy apreciado de nuestros días[11].

Era un genio y de lo más inquietante para una amplia gama de intelectos. Quienes se sentían más turbados por él eran espíritus afines a Rey, todos los cuales apoyaban sus ideologías secularistas en una interpretación mecanicista de la naturaleza en términos de física newtoniana que representaba para ellos la más alta y única forma confiable de racionalidad. En esta perspectiva iba implícito el descrédito de la metafísica y de todo lo que conllevaba su estudio. Un tono ideológico resonaba en la declaración que Cornu, un eminente físico francés, hizo en 1900 en el Congreso Internacional de Física, en París: «Cuanto más nos adentramos en el conocimiento de los fenómenos naturales, más se desarrolla y precisa la audaz concepción cartesiana del mecanismo del universo»[12].

Los defensores de la ideología mecanicista en el mejor de los casos concedían una sonrisa condescendiente a quienes seguían sosteniendo la respetabilidad intelectual de una realidad sobrenatural, principalmente bajo forma de milagros. «Tanto por su principio como por sus conclusiones la ciencia excluye el milagro», declaraba confiadamente en 1903 Gabriel Séailles, uno de los principales ideólogos de la Tercera República. Aquellos eran años durante los cuales retumbaba el dicho de Renan: «La ciencia organizará al mismo Dios». Pronto esa confianza arrogante en la ciencia recibiría su etiqueta exacta: cientificismo, de manos de Maritain, que otrora había sido también él un devoto «cientificista»[13].

Más amenazante que etiquetas apropiadas, cuya efectividad no debe subestimarse, debía aparecer el hecho de que el fundamento conceptual de la ciencia mecanicista había sido blanco, en torno al año 1900, de un número creciente de estudiosos sobre los que no podía recaer la sospecha de incompetencia en física o de falta de perspicacia filosófica. Entre éstos Duhem era figura destacada. Rey dio muestras de ello cuando publicó en 1907 su obra filosófica principal: *La théorie physique chez les physiciens contemporains,* libro de más de 400 páginas.

Rey, ideólogo mecanicista convencido, sentía que dicha filosofía podía todavía servir como fundamento de toda racionalidad. Exponía esto en la segunda parte de su libro. En la primera examinaba, por orden, las críticas hostiles y moderadas al mecanicismo, añadiendo a continuación un resumen de

las obras de los físicos que aún lo profesaban, y en quienes Rey veía el porvenir. Poincaré era el más eminente de los críticos moderados. Su idea de que las leyes físicas sólo eran expedientes cómodos para organizar datos no planteaba —así pensaba Rey— ninguna sería amenaza para el realismo mecanicista. La realidad material poseía su propia credibilidad constitutiva para cualquiera que apreciara el sentido común.

Entre los críticos hostiles se contaban Rankine, Ostwald, Mach y Duhem. Rey dedicaba mucha más atención a Duhem que a cualquiera de los otros tres, aunque de Ostwald y de Mach se hablara en todas partes mucho más que de Duhem. Tal vez Rey se percató de que este último daba a su argumento en contra del mecanicismo una forma más lúcida y fuerte que la de los dos últimos. Y lo que era más revelador, Rey parecía no saber en qué categoría o escuela filosófica ubicar a Duhem. Pues los artículos y los libros escritos por éste hasta entonces (e incluso después) sobre la Teoría física no se adecuaban a los moldes filosóficos discutidos en aquel tiempo por los profesores en la Sorbona o en otros reductos laicos del saber.

Nada por cierto era más simple que distinguir a Duhem de aquellos físicos, y muchos de ellos pululaban todavía a comienzos de siglo XX, para quienes la física era el instrumento que revelaba la maquinaria del universo. Poco antes de que comenzara a escribir sobre la filosofía de la física, Duhem había notado el carácter contradictorio de algunos supuestos filosóficos de la física newtoniana o del mecanicismo. Pero una concepción no-mecanicista o positivista de la física era avalada por Duhem con tal número de restricciones que le era imposible a Rey situarlo entre los positivistas. Mucho menos representaba Duhem esa forma extrema de positivismo que mantenía y defendía Poincaré bajo el nombre de convencionalismo («commodism»).

Aunque Duhem dio algunas pistas acerca de la verdadera vertiente a la que pertenecía su filosofía de la física, no las desarrolló, ni mucho menos dio a su filosofía el calificativo que en último análisis le convenía, Neotomista. En cierto modo nada habría sido más ajeno a Duhem que ser asociado con Tomás de Aquino, de quien muy poco sabía en esa época y a quien acusaría unos diez años después de pensamiento inconsistente, la mayor falta que puede echársele en cara a un

filósofo, y más aún a un gran filósofo. Sin embargo, ya en 1893, refrendaba Duhem a la metafísica junto a una epistemología realista como fundamento y conclusión de todo conocimiento, científico o de otro tipo[14]. Posición ésta inequívocamente Tomista, y reconocida como tal por algunos Neotomistas cuya cabeza en los países de lengua francesa era Mercier, el futuro cardenal arzobispo de Malinas.

Semejante percepción de Duhem habría sido imposible en aquellos dominios del secularismo donde retumbaba el grito de batalla de Harnack: «Catholica non leguntur». La Sorbona o al menos algunas personas en la Sorbona supieron del Neotomismo cuando el padre Rousselot defendió allí en 1912 su famosa tesis, *L'intellectualisme de Saint Thomas d'Aquin*. Uno se pregunta si Rey u otros pensadores acostumbrados a identificar lo racional con lo mecánico habrían tomado en cuenta el libro del padre Rousselot si éste lo hubiese publicado unos pocos años antes. Ni siquiera tratados más extensos les hubiesen alertado acerca de lo que ya Duhem había afirmado en breves pero incisivos párrafos: el reconocimiento directo de simples hechos y el registro de objetos obvios no dejan de ser racionales sólo porque son actos mentales supuestos de antemano por la física en lugar de ser justificados por su método (mecanicista o no).

Tal era la clave de la afirmación de Duhem acerca del carácter indispensable de la metafísica. En tanto que inteligibles, los simples objetos y los simples hechos le eran dados por un acto metafísico del intelecto al físico dedicado a investigar sus aspectos cuantitativos. Para Rey, esto significaba enraizar a la física en fundamentos que no eran objetos de razón sino de una actitud casi mística, una especie de fe. De ahí su caracterización de la teoría física de Duhem como la física de un creyente. No aludía con ello a la ardiente fe católica de Duhem, de la que podía no tener noticias. Aunque en 1904 Duhem había publicado una docena de libros y alrededor de cien artículos, jamás se refería en ellos a la fe católica ni menos a su propia práctica de ella.

A pesar de su familiaridad con varios tomistas, Duhem nunca tuvo aprecio por su terminología. Si lo hubiese tenido, podría haberse dado cuenta de lo errado del término «fe» puesto por Rey para caracterizar a sus ideas acerca de lo que una

buena teoría física debía ser. En vez de ello, Duhem tomó el uso que hacía Rey de la palabra «fe» en un sentido teológico y replicó en consecuencia. Cuando se camina abstraído pensando es fácil perder de vista el contorno campestre e incluso puede llegarse mucho más allá del lugar elegido. Duhem ciertamente no dio en el clavo puesto por Rey. A esa equivocación debemos su magnífica profesión de fe católica en un contexto científico. Vivió esa fe desde su infancia hasta su muerte repentina a los cincuenta y cinco años con fidelidad heroica y con una convicción profundamente razonada.

Sin embargo esa equivocación suya recoge en pocas palabras un aspecto en extremo instructivo de su ser a la vez científico y creyente. La equivocación era propia de un filósofo de la física, mas su interés apasionado en una forma perfecta de la física —un objetivo filosófico considerable— le urgió a desplegar con gran originalidad armonías insospechadas hasta entonces entre la ciencia y la fe. La ciencia era la física, la cual representaba —y representa hoy incluso en mayor grado que entonces— debido a su exactitud, el ideal de todas las demás ciencias. Pese a ser un físico teórico, apreciaba profundamente el papel que las aplicaciones industriales desempeñaban en el avance de su campo de interés[15]. La profundidad de su visión en lo que respecta a los abusos de la física con fines destructivos puede medirse en virtud de su convicción: las destrucciones de la Primera Guerra Mundial constituían el más grave de todos los pecados, verbigracia el pecado contra el Espíritu Santo.

Aquí también era guiado por una fe cuyo objeto eran las enseñanzas de la Iglesia Católica que siguió y practicó sin ninguna restricción mental. Incluso en aquellas situaciones difíciles en grado sumo, que tanto el Estado como la Iglesia ocasionaron más de una vez a fines de siglo, no dejó que sus preferencias personales se antepusieran a su sentido de lealtad para con las autoridades eclesiásticas. Tampoco permitió que el resentimiento se apoderara de él cuando intentó en vano llamar la atención de quienes dirigían el Instituto Católico en París acerca del papel decisivo que los estudios de la filosofía y de la historia de la física iban a jugar en la conformación de la conciencia cultural del siglo veinte[16].

Las instituciones católicas dedicadas a la investigación y al

estudio están aún en deuda al respecto. Se ubicarían en una posición más relevante si reconocieran en Duhem a uno de los mayores y más fidedignos genios científicos de este siglo. Quienes enseñan en universidades católicas pueden inspirarse siempre en su denodado coraje, gracias al cual dejó de lado los intereses de su propia carrera académica. Quien confiaba a tal extremo en la Providencia Divina no daba muestras de hueca retórica al describir incluso a la evolución de la ciencia como dirigida desde lo alto, en *Les Origines de la statique* (sin duda alguna la obra más revolucionaria en la historiografía de la ciencia)[17]. Aparte de su devoción a la ciencia, su vida fue también, de principio a fin, testimonio de una fe cuyo sello distintivo es la confianza en la victoria final de la virtud y de la verdad.

2

PRELUDIO

Que Pierre Duhem viviera su fe a través de toda su carrera se debe, en buena medida, al ejemplo de sus padres. Su padre, Joseph Duhem, llegó a París en 1852 a la edad de veintitrés años, procedente de Flandes, y en 1859 se casó con la señorita Marie Alexandrine Fabre, descendiente de una familia asentada desde antiguo en Cabrespine (Aude). Pierre fue su primer hijo, nacido el 9 de junio de 1861, seguido dos años después por las mellizas Marie y Antoinette. La familia vivía en el número 42 de la rue des Jeuneurs, una calle, entonces como ahora, llena de talleres de confección, en uno de los modestos apartamentos al alcance de los recursos del padre, vendedor de telas.

Joseph Duhem era mucho más que un mero mantenedor de su familia. «Bajo una apariencia quieta y reservada, escondía un alma grande, toda tacto y bondad», así era recordado por su nieta[1]. Para Joseph Récamier, médico de renombre y durante algún tiempo compañero del Duque de Orléans en sus expediciones árticas, Joseph Duhem «era un hombre sencillo y bueno»[2]. Récamier, cristiano ejemplar, amigo de Pierre desde la infancia, se encontró a menudo con el padre de éste. Al escribir en 1933 esta corta frase quiso probablemente evocar algo más que rasgos puramente humanos. En el hogar de los Duhem era fácil estar en consonancia con las palabras de Cristo acerca «del servidor fiel y prudente» dedicadas en la liturgia a San José, el modelo menos presuntuoso de los cabezas de familia verdaderamente cristianos.

El caso de la madre de Pierre Duhen no era diferente en lo que respecta a la Madre y patrona celestial. La devoción de Pierre por su madre era cosa notoria. Colegas suyos en la Universidad de Burdeos y amigos del clero se asombraban una y otra vez ante la deferencia que el gran *savant* manifestaba ante los menores deseos y opiniones de su madre. El cuarto mandamiento —tal era la réplica habitual de Duhem— «no dice que una madre ya anciana deje de serlo... Por lo demás, sólo una vez se tiene madre. Si dejase de obedecerle, me parecería haberla perdido»[3].

Es fácil imaginar a la señora Duhem llevando a su hijo al catecismo, una vez por semana, a Saint-Roch, a media hora andando desde la rue des Jeuneurs. El joven Pierre aprendió de esa obligación semanal que la religión es sobre todo dedicación a un servicio impuesto desde lo alto. En Saint-Roch vio ejemplificada esa dedicación en el valiente comportamiento de los sacerdotes de la parroquia durante la Comuna. Fue uno de los seis intrépidos muchachos que siguieron cumpliendo con el deber de asistir al catecismo incluso en días en extremo difíciles. Tuvo su recompensa —una medalla— entregada por el párroco, el padre Millaud, quien una vez concluida la Comuna contó, medio en broma medio en serio, la historia de cómo había escapado de los revolucionarios que querían arrestarlo en su apartamento.

Un sentido religioso del deber era el sello distintivo del hogar de los Duhem. El joven Pierre no podía dejar de estar impresionado por la razón por la que su padre no pudo ir al liceo, ni tampoco a la Universidad. Siendo el mayor de siete hermanos, Joseph Duhem, al morir su padre, tuvo que abandonar la escuela secundaria a los catorce años para ayudar a su madre en el sustento de su numerosa familia. El joven Pierre recordaba el deber de sacrificar los propios intereses cada vez que veía a su padre salir a pasear con el libro de algún autor latino en las manos. Debió considerar la Educación como un don de la Providencia y no como un derecho que pueda reclamarse bajo cualquier circunstancia.

Al acercarse a París las tropas prusianas, Joseph Duhem como muchos otros parisinos que tenían parientes en el Sur, se llevó a su mujer y a sus hijos fuera de la capital. Se marcharon a Châteaudun, donde un primo de la señora Duhem

era procurador de la República. Cuando, a mediados de octubre de 1870, el sitio de Châteaudun alcanzó su fase culminante, Joseph Duhem encontró refugio para su familia, ante el fuego de artillería, en el sótano del hospital. Luego salió para ver si era aún posible alejarse de la ciudad. Cumplía esta peligrosa misión cuando los refugiados tuvieron que elegir entre una posible asfixia y exponerse a las balas, de modo casi seguro. La madre de Pierre fue uno de los pocos refugiados que tuvo la valentía de buscar amparo en otro lugar mientras las balas silbaban en las calles.

La carta del joven Pierre acerca del sitio, escrita pocas semanas después a un tío en París, es una maravilla de precisión y de fidelidad a los hechos. Publicada aquí por vez primera en español[4], ha de revelar buena parte de la estructura mental del gran *savant* en el que iba a convertirse el joven muchacho. El coraje del adulto se encuentra prefigurado en su total ausencia de temor cuando una bala atravesó la ventana del sótano del hospital y se alojó en la pared cerca de su cabeza. Extrajo la bala de la pared y la guardó durante años como recuerdo.

Una vez reunida la familia en las afueras de la ciudad, tuvo que emprender, en medio de la noche, una agotadora y peligrosa marcha, descrita con minuciosidad por Pierre en la misma carta. Por fin llegaron a Burdeos. Desde allí regresaron a París en marzo de 1871, poco antes de que la Comuna comenzara. Durante la última semana de ésta, Pierre podía ver desde la rue des Jeuneurs las llamas y el humo pintando el cielo mientras ardían las Tullerías y el Palacio de Justicia. Lo que más le afectó fue la profanación de Notre-Dame-des-Victoires, una iglesia famosa no demasiado lejos de su hogar en el Deuxième Arrondissement. Siendo ya adulto, debió recordar más de una vez lo que vio: la estatua de la Virgen vestida de revolucionaria, detalle vívidamente recordado por Hélène, su única hija y su primer biógrafo. Fue también ella quien conservó para la posteridad la información de que siendo ya adulto y viviendo lejos de París, Pierre Duhem no omitía —cada vez que viajaba a la capital— una breve visita a esa iglesia.

La profanación de su propia parroquia, Notre-Dame-du-Bon-Secours, se produjo de una manera que recordaba lo

peor de lo acontecido a muchas iglesias durante la Revolución francesa. Hijo de padres modestos, Pierre probablemente padeció el hambre que durante los últimos días de la Comuna constituía una amenaza para la vida mayor aún que las oleadas de arrestos y tiroteos callejeros. Seguramente llegaron a sus oídos los detalles indignantes del comportamiento insensato de ciertos proveedores de alimentos y de los pocos que contaban con dinero suficiente para satisfacer su codicia. Su futura némesis, Marcelin Berthelot, era uno de esos *bons vivants*[5]. Las semillas de una compasión que le acompañó de por vida para con los hambrientos fueron sembradas en aquel entonces en el alma de Pierre; su fe y lo que tenía ante los ojos impidieron que se convirtiera en un reformista resentido. Cuarenta y tres años después, en una carta a su hija, dedicada por entonces a obras sociales en París y proclive a flirtear con ideas reformistas, comenzaba sus reminiscencias con observaciones lapidarias: «18 de marzo. Aniversario de la Comuna de París. No la has visto. París en manos de bandidos». Las líneas que siguen en la carta aparecen en el capítulo «El cristiano».

Habían transcurrido cerca de dos años desde la Comuna cuando Pierre oyó hablar de un apacible héroe católico de los tiempos tormentosos que se iniciaron cuando los cañonazos prusianos comenzaron a golpear a la ciudad. Se trataba del padre Lagarde, quien pocos años antes, a la edad de 37 años, había asumido la dirección del colegio Stanislas. Proseguir las clases no le impedía dar acogida en el colegio a los damnificados, a quienes proporcionaba además consuelo espiritual. Mucho antes de que estos detalles fueran publicados, debieron circular noticias de ellos entre los católicos en París. No fue casualidad si, después de una visita al padre Lagarde, la madre de Pierre eligió el colegio Stanislas para la educación de su hijo. Al replantear los fundamentos del Stanislas, el abbé de Lagarde eligió como lema del colegio: «Franceses sin temor, católicos sin reproche».

Las esperanzas de la señora Duhem se cumplieron. Hacía veinte años que el padre Lagarde había muerto, cuando en 1904 se le pidió a Duhem una contribución para el libro en el cual distinguidos ex alumnos del Stanislas recogerían sus recuerdos del colegio. Duhem, ya *membre correspondant* de

la Academia de Ciencias, escribió acerca de la Escuela preparatoria del Stanislas, famosa por sus éxitos al ubicar a sus graduados en las *grandes écoles*: Escuela Normal Superior, Escuela Politécnica y Saint-Cyr. Su relato comenzaba con algunos aspectos jocosos. En 1870, como ahora, los estudiantes eran propensos a sacar partido de las carencias y puntos débiles de los profesores, por mucho que se les admirase. La parte de Duhem en estas travesuras consistía en hacer de tal o cual profesor rápidas caricaturas, algunas de ellas confiscadas en el acto por sus víctimas, con una satisfacción apenas disimulada. Su habilidad para dibujar era legendaria en el colegio. Cuando el padre Lagarde murió en 1884, el nuevo director del centro llamó a Pierre, por entonces en la Escuela Normal, para que ayudara con sus esbozos sobre el padre al famoso escultor Henri Chapu. A este último se le había encomendado un busto de mármol del director fallecido que ahora es el principal adorno del Salon Rouge del colegio.

Después de tratar estos detalles jocosos, Duhem recordaba la seriedad de los estudios. El Stanislas no permitía términos medios, y de pereza e ineptitud mejor no hablar. Si Duhem no hubiese escrito nada más a propósito de sus cuatro años en la Escuela preparatoria, su relato bastaría para convertirse en un clásico inolvidable para los futuros estudiantes deseosos de encontrar allí camaradería y formación intelectual. Mas algo de mayor importancia todavía se hallaba en el Stanislas. Gracias a su fe vivida desde lo hondo, el joven Pierre tenía ojos para ver y apreciar la evidencia de la santidad. Su sobrecogedora descripción del comportamiento heroico del padre Lagarde, consumido por el cáncer, concluye con una nota de perenne gratitud:

> «Nos conocía a cada uno mejor que un padre a sus hijos. Nos regalaba con sorprendente y suprema solicitud toda la fuerza que esa enfermedad destructora le dejaba. Cuando el padre Lagarde nos hablaba nos conmovíamos hasta el fondo del alma porque sentíamos que acabábamos de hablar con un santo»[6].

Además de Lagarde, Pierre encontró en el Stanislas a otros eclesiásticos, pruebas vivas que refutaban las palabras «Aquí yace el antiguo clero francés» que los estudiantes no podían

dejar de advertir, al entrar al colegio, sobre la fachada de un antiguo convento carmelita, al otro lado de la calle. La inscripción, puesta allí por los valientes revolucionarios, era una irónica conmemoración de los numerosos sacerdotes y religiosos condenados a muerte en la *brasserie*, parte ahora de la entrada del colegio, y ejecutados en el convento. Una viva refutación de la desaparición del clero era Monseñor Ségur. El primer encuentro de Pierre con ese santo prelado ocurrió mientras preparaba su primera confesión en octubre de 1872. Al volver a casa, anunció victoriosamente «¡He conocido al obispo!»[7] El obispo, uno de los varios eclesiásticos que atendían a los estudiantes, pronto se convirtió en el consejero espiritual de la madre. Pierre aparece en el *Annuaire* del colegio 1872-73 como uno de los cincuenta y nueve muchachos que recibieron su primera comunión de manos de Mons. Ségur el 21 de mayo de 1873.

Algo de su devoción de por vida a la Eucaristía puede colegirse del hecho de que Pierre conservara dos pequeños objetos. Uno es un recordatorio de su primera comunión, el otro una lista impresa de oraciones e himnos recitados en la celebración de la fiesta del Corpus Christi en el Stanislas. Puede suponerse con justicia que participaba en la peregrinación anual del colegio al Sacré-Coeur de Montmartre, cuya construcción comenzó en 1873. El objetivo de este edificio era recordar de modo perdurable la necesidad de una renovación espiritual para Francia inmediatamente después de la humillante derrota de 1870. El tema de *Gallia penitens*, encarnado en esa iglesia, encontró vívida resonancia en el alma de Pierre quien, sin detrimento de su ardiente patriotismo, tuvo siempre a la vista esa suprema amenaza para cualquier nación que es la decadencia espiritual y moral.

La contribución de los años del Stanislas a la consiguiente conversión de Pierre en un insigne representante de la unidad de la fe y de la ciencia, tiene otros aspectos importantes. Ciertamente era un muchacho devoto pero jamás pensó en el sacerdocio. Esto es muy significativo pues mantenía afectuosas relaciones con compañeros que luego serían excelentes misioneros en Indochina. Cuando dos décadas después llegaron a Francia desde allá noticias de las persecuciones religiosas, Duhem debió mencionar frecuentemente a un anti-

guo compañero en presencia de su hija. De otro modo ésta difícilmente hubiese recordado el nombre de Jean de Guébriant que, a todas luces, murió como un mártir.

Su admiración por el padre Pautonnier, joven educador en el Stanislas, no encendió vocación eclesiástica alguna en el alma del adolescente. Treinta años más tarde acompañó a Duhem en una excursión por los Pirineos. Posiblemente fue el único que vio a Duhem, atrapado por los guardias fronterizos españoles, escaparse de sus garras y burlarse de ellos, desde el lado francés. Otro sacerdote todavía joven, el padre Biehler, director de la Escuela preparatoria, pudo haber representado un motivo mucho más tentador para que Pierre pensara en una vocación eclesiástica. El motivo se encarna en las palabras PRO DEO ET SCIENTIA VIXIT, que coronan el bajorrelieve de bronce del padre empotrado en la pared de un edificio en el patio del colegio. Mientras que su alzacuello eclesiástico es clara indicación de su pertenencia a la Iglesia, pocos sabían en el Stanislas, y a fortiori en cualquier otro lugar en Francia, que había sido un discípulo destacado del famoso matemático Hermite, quien en su vejez solía visitarle en el colegio[8].

Cuando algún recién llegado sonreía al ver al anciano, cojeando con su enorme bastón, subir escaleras arriba hacia la pequeña pieza del padre Biehler, un alumno mayor le susurraba al oído su nombre: «¡Hermite!» El alumno mayor debía ser Pierre, uno de los pocos que el padre Biehler presentó a Hermite, «a quien todo el mundo científico europeo consideraba como la más pura encarnación del espíritu matemático» y que deseaba encontrarse con matemáticos en ciernes. El resto de las reminiscencias de Duhem de aquellas visitas de Hermite dan prueba por su vivacidad de que se describía a sí mismo en el estudiante que «al volver al salón de estudios tras semejante entrevista... tenía conciencia de haber visto de cerca a un genio»[9].

Hubiese sido natural que tales vínculos con el clero sembraran la vocación eclesiástica en la mente de un joven dedicado a los más altos ideales morales e intelectuales. Pierre, concentrado en su fe, prometía mucho en matemáticas y física, y mostraba poco interés por el bello sexo. Y lo que es de mayor importancia, poseía esa cualidad maravillosa, la humil-

dad natural, siempre materia prima de los más eficientes sacerdotes, cuyo impacto irresistible se hizo sentir mucho después de sus años escolares e incluso después de su muerte. Hacía más de doce años que había muerto cuando su amigo Joseph (Joe) Récamier recordaba, a cincuenta años de distancia, la impresión indeleble que, justamente, esa cualidad de Pierre dejó en él:

> «Ciertamente era consciente de su superioridad intelectual. Era imposible que no hubiese sido así. Sin embargo, durante nuestros años de juventud jamás me dijo, a mí que me tenía tan cerca y que era tan inferior a él, una sola palabra que me pudiese herir en tal sentido»[10].

Joe Récamier, en 1932 médico retirado, de joven había tratado a menudo y de cerca a Pierre en su modesta morada. Sea que Pierre estuviese todavía en el Stanislas o ya en la Escuela Normal,

> «era el más respetuoso de los hijos para con sus padres, el más deferente de los hijos que yo haya jamás visto. Su padre era, creo, representante de productores textiles. Era un hombre simple y bueno cuya carrera era modesta. Vivía en un pequeño apartamento de la rue des Jeuneurs que yo visitaba a menudo y donde le asistí en su lecho de muerte. Pierre Duhem, en medio de su propia familia, sentado junto a su hermana menor, era la modestia misma y a veces me asombraba que su padre no estuviese más orgulloso de su hijo, a quien sus profesores consideraban excepcional»[11].

Era excepcional en más de un sentido. Hubiese podido ser un humanista de primera línea, un jurista, un artista, e incluso un actor, y en términos generales siempre estaba dispuesto a defender una buena causa. Pero ya en la Escuela preparatoria presintió que dedicaría toda su vida a la causa de la física. Sus compañeros de estudios solían repetir con reverencia y admiración la advertencia de Moutier, profesor de física en el Stanislas: ojo con su compañero Duhem, pues está destinado a hacer descubrimientos.

De mayor relevancia aún era la visión exaltada que Pierre tenía de la física. La perfección o la dignidad de la física tenía a sus ojos un carácter sagrado, que no debía ser desvirtuado por eclesiásticos incompetentes por muy bien intencionados que fuesen. Más adelante se abundará al respecto. Incluso la

física no debía ser vinculada en «Santa Alianza» con la religión. En su madurez, la opinión de Duhem acerca de la relación entre ciencia y fe se basaba en reconocer que ambas tenían objetivos y métodos diferentes. Precisamente debido a ello, la física podía volverse en contra de la fe sólo a costa de convertirse en una pseudometafísica, esto es, en vehículo de una «religión laica». Esta última contaba, en el apogeo de la Tercera República, con más de un notable defensor, ansioso de utilizar a la física en favor del materialismo, burdo o sofisticado.

La verdadera naturaleza de la física (y de sus limitaciones) debió intrigar a Pierre desde sus años en la Escuela preparatoria del Stanislas. De otra manera no hubiese logrado tener, en los comienzos de su carrera docente, una idea tan nítida de lo que era la física. Junto a su estima enorme por la belleza de la física, esa idea se convirtió en principio orientador y concepción predominante al llevar a cabo sus inapreciables contribuciones en pro de una relación entre fe y ciencia en la cual ambas estaban unidas sin detrimento alguno de su unidad y de su respectiva autonomía.

Fue en este muy profundo sentido en el que Pierre eligió a la física como su vocación de por vida. Era una vocación en primer lugar porque no ofrecía perspectivas inmediatas de prosperidad. Tal perspectiva podría haberse cumplido de mejor modo si Pierre hubiese elegido la Escuela Politécnica. Esa era la sugerencia de algunos industriales amigos de su padre. Esperaban que el talento del joven pudiese eventualmente serles útil. No menos importante era el hecho de que la vocación laica de Pierre no poseía resabios de secularismo, ni siquiera el sesgo de una dicotomía muy de moda —ahora y entonces— entre fe y saber. Representaba más bien la antigua convicción cristiana de que todas las cosas creadas son intrínsecamente buenas y de que vale la pena estudiarlas por sí mismas. No hay una «física cristiana», pero la física como verdad debe ser parte de la verdad que, si de verdad es una, es universal, esto es, católica.

Semejantes consideraciones constituyeron el fundamento de la obra de toda una vida, que, sin pretender en ningún caso ser una apología, culminó en contribuciones de primera magnitud —de hecho, marcaron a su época— en defensa

de la fe y de la cultura cristiana. La obra misma podía entonces convertirse en el medio de una santificación personal sin necesidad de que en cada momento se inmiscuyesen pensamientos devotos. Consideraciones de esta índole estaban implícitas sin más en la educación que Pierre recibió en el Stanislas. Allí la visión católica de la verdad era puesta en práctica más que enseñada o predicada. El fideísmo, tan grato al abbé Gratry, director del colegio en 1840, y a muchos en Francia, ahora y entonces, no pudo dejar allí su impronta como tampoco pudieron dejarla otras tendencias, incluyendo al tomismo. Cuando Maritain, profesor en el Stanislas en 1911-14, comenzó a exponer allí el tomismo, algunos padres se preguntaron si el contacto con esta doctrina no disminuiría las posibilidades de que sus hijos fueran aceptados en las *grandes écoles*.

Una libertad de pensamiento algo pragmática había prevalecido en el Stanislas incluso cuando Pierre estudiaba allí. El principal profesor de historia era Louis Cons, famoso tanto por sus libros de texto como por su defensa de aquella parte del positivismo de Comte en la cual el estudio de la historia de un determinado tema es una condición previa para su certera comprensión.

Esta visión del estudio de la historia fue una semilla que halló suelo en extremo receptivo en la mente de Pierre, quien en cierto momento se sintió tentado por la historia más que por la física. Tal tentación no se le planteó al estudiar a los clásicos latinos y griegos. Su dominio de ambos, junto a su inclinación por la historia, demostraron ser herramienta indispensable para su tardío descubrimiento de un continente intelectual insospechado, las raíces pre-galileanas, esto es, medievales, de la física newtoniana.

A pesar de su excelencia intelectual, Pierre no intentaba obtener las mejores calificaciones. Quería tener tiempo para estudios especiales que proseguía por cuenta propia. Amaba apasionadamente la biología. Las tardes libres de los miércoles a menudo le sorprendían en el Museo de Historia Natural. Amaba visitar el Louvre y el Musée du Luxembourg que contenía, en esa época, la colección permanente de pinturas y esculturas francesas modernas, verbigracia del siglo XIX. Una y otra vez, los domingos, se iba a pie a Versalles en compañía de su mejor amigo, Joe Récamier.

Durante esas largas caminatas la conversación debió versar a menudo sobre temas de religión. El rumbo de la recién nacida Tercera República adquiría cada vez más un fuerte tono anticlerical. Los librepensadores tenían una ascendencia que no podía pasar inadvertida ni a Pierre ni a Joe, quienes habían adquirido en sus respectivos hogares un vehemente sentido de lealtad para con la Iglesia y el catolicismo francés tradicional. Cincuenta años más tarde, en una carta a Hélène, Joe recordaba la admiración que había sentido ante la bien argumentada defensa de las posiciones y puntos de vista católicos por parte de Pierre.

Obviamente Pierre aprendió mucho acerca de la religión y de la Iglesia en su hogar. Durante sus años en el Stanislas recibió una notabilísima preparación religiosa, la cual no podría haberse iniciado bajo mejores auspicios. El 20 de septiembre de 1872, Pierre fue padrino de su hermano recién nacido, Jean. Dos meses más tarde, en un mes de noviembre particularmente frío y húmedo, la pequeña criatura moría víctima de una epidemia de laringitis que asolaba París. Pierre y Marie fueron en el acto enviados a casa de unos parientes. Antoinette, la otra melliza, ya enferma, se debatía entre la vida y la muerte en el hogar, pero ni siquiera una intervención quirúrgica pudo salvarla. Por haber recibido la primera comunión antes de morir a una edad tan inocente, era recordada por los Duhem como el ángel de la familia, y ello en especial porque su muerte se produjo el 24 de noviembre, fiesta de Santa Catalina, virgen y mártir.

Aceptar estas dos muertes confiando en Dios fue para Pierre un duro aprendizaje de la fe que trajo consigo otras enseñanzas religiosas. Una de ellas fue recordar la fragilidad de la vida. En tal sentido el joven Pierre recibió ulteriores advertencias en virtud del severo reumatismo estomacal que contrajo durante unas vacaciones en St Gildas de Rhuys, en el golfo de Morbihan. Había sido enviado allá siguiendo la recomendación de un médico de que tomara el aire del mar. El facultativo había hecho caso omiso del ávido biólogo que era el joven Pierre. Su búsqueda de vida marina, a marea baja, tuvo como resultado un reumatismo intestinal que le dejó sin ir a la escuela durante buena parte del año 1875-76 e incapacitado para el servicio militar, lo cual le apenó de por

vida. Una víctima secundaria de esas vacaciones en St Gildas de Rhuys fue el equipaje que Pierre llevó a casa lleno de moluscos, cangrejos, estrellas de mar y conchas de todo tipo.

Este último detalle quedó para la posteridad gracias a Marie, principal beneficiaria del especial cuidado manifestado por Pierre tras las dos pérdidas que en rápida sucesión habían golpeado a los Duhem. Intentó convertirse para Marie en un sustituto de su hermana melliza recientemente fallecida. En lo sucesivo manifestaría una consideración aún más profunda por sus padres, en particular por su madre, que jamás pudo reponerse del todo de aquella doble tragedia. De su madre sin embargo fue de quien recibió un ansiado sustento espiritual cuando al final de su estancia en el Stanislas sintió por vez primera el amargo sabor de uno de los aspectos más desagradables de la vida académica. Uno de sus profesores publicó bajo su propio nombre algo que Pierre había observado y llevado a cabo primero. La madre de Pierre contribuyó no poco, practicando la paciencia y la humildad, a la superación de la frustración que esto supuso; ambas virtudes le fueron más tarde útiles al ver publicados plagios descarados de sus investigaciones. Jean Perrin, el futuro premio Nobel, adquiriría reconocimiento científico publicando libros de termodinámica química sin ni siquiera insinuar la deuda enorme contraída con las publicaciones de Duhem[12].

Otras tragedias no iban a tener clemencia con Duhem, cuya vida parecía destinada a una larga serie de triunfos desde su entrada en la Escuela Normal encabezando una clase de cuarenta elegidos entre los 800 recién diplomados de los liceos de toda Francia. De diversas maneras su vida en la Escuela reflejó la felicidad de un joven de enorme talento confiado ante el espléndido porvenir que se abría ante él. Su superioridad intelectual no le impedía ser accesible y servicial en extremo con sus compañeros más jóvenes. Ninguno le estuvo más agradecido por ello que Jacques Salomon Hadamard, dos años menor que él y amigo suyo para el resto de su vida. Difícilmente habría perdurado su amistad si Duhem, ardiente católico y monárquico, hubiese menospreciado a alguien por el mero hecho de ser judío, liberal o incluso dreyfusista[13].

Duhem animaba la vida de la Escuela gracias a su habili-

dad para imitar a los demás, a su buena disposición para las bromas y a sus inagotables caricaturas. Sabía cómo integrarse en un ambiente cada vez más secularista sin comprometer sus convicciones religiosas, pero tampoco haciendo gala de ellas. Su seriedad moral no tenía —como Joe Récamier lo recordó sutilmente— atisbo alguno de beatería. Era uno de los *talas,* esto es, uno de aquellos *Normaliens* que asistían regularmente a misa los domingos en la iglesia cercana de Saint-Jacques-du-Haut-Pas. Pero no se unió a obras católicas tales como la *Conférence Saint Vincent,* aunque varios *talas* tomaban parte activa en ellas. Ni entonces ni más tarde simpatizó con el activismo.

Con todo, cuando sentía que le tocaba responder con obras a un deber eminentemente católico, se ponía a la altura de las circunstancias. Un caso semejante se planteó con la muerte prematura de un compañero suyo en la Escuela Normal, Bronislav Etienne Wasserzug, un asistente de Pasteur que prometía mucho. Después de la muerte de Wasserzug, el 30 de marzo de 1888, el editor de los *Annales de l'Institut Pasteur* recordó que Wasserzug había sido el primero en estudiar, en el laboratorio, la tasa de transformación de las especies, centrándose en diversos tipos de hongos. Debido a su amistad con Bronislav, la Asociación de ex alumnos de la Escuela Normal le pidió a Pierre (a la sazón en la Universidad de Lille, desempeñando su primer trabajo docente), que escribiese la necrología.

Esta nota merecería ser citada aunque tan sólo fuera por el coraje del profesor novel al denunciar la insensibilidad para con el padre de Bronislav de quienes detentaban el poder en París y que sólo podían sentirse irritados por el arrojo de Pierre al privilegiar en tal reseña el paulatino regreso a la fe de Wasserzug y a su muerte ejemplar como católico. Con cristiana modestia ocultó lo más que pudo su influencia en la conversión de su amigo. Sólo los que estaban dispuestos a leer cuidadosamente entre líneas podían adivinar el papel de sacerdote seglar que desempeñó Pierre en beneficio de su amigo (sin tratar de menoscabar el de los clérigos). Cuánto sugería aludiendo de pasada al hecho de que a mediodía de un Jueves Santo el corazón de su amigo, eco de tantos nobles afectos, «latió por última vez»[14].

Cuando se publicaron estas líneas, Duhem había iniciado ya otra forma de apostolado laico: el sustento, durante toda su vida, de la viuda de Bronislav, de apenas viente años y madre de un hijo de tres meses al morir su esposo. En general la reticencia de Pierre a la hora de involucrarse en «organizaciones de caridad» —y menos aún en otro tipo de activismo estudiantil— refleja su preocupación por el uso apropiado del tiempo. Mientras estaba en la Escuela su único recreo consistía en rápidos viajes dominicales a Argenteuil, a orillas del Sena, donde su amigo Joe Récamier, estudiante de medicina, tenía un pequeño barco de vela. Durante el verano iban juntos a la costa bretona, donde ambos ejercitaban sus habilidades de navegantes. El paisaje inspiró también a Pierre una serie de vistas marinas, algunas en acuarela, la mayoría a tinta china. Aparte de estas distracciones se dedicaba de lleno al objetivo fundamental de su vida: la elaboración de una forma perfecta de física.

Lejos de pasar inadvertida, esta dedicación absoluta a un objetivo en sumo grado específico causó honda impresión en aquellos compañeros de estudio que precisamente más tarde se destacarían como científicos. Uno de ellos no era otro que Hadamard, quien a cuarenta años de distancia recordaba en Pierre al cabal físico matemático que había conocido en la Escuela Normal:

> «Era un físico y quería seguir siendo un físico. Bien sabido es que esta vocación suya no tuvo que esperar hasta la Escuela Normal para afirmarse. Para nosotros, sus compañeros en la Escuela, esta precocidad no era el único motivo de asombro. El gusto por la física era raro en esa época cuando —hay que señalarlo— percibíamos a nuestro alrededor una especie de estancamiento de esa ciencia. Por el contrario, cuán maravilloso era nuestro entusiasmo por las matemáticas ante un Hermite, un Poincaré, un Darboux —para hablar sólo de los ya fallecidos— y cuando estábamos en la serena e inspiradora compañía de Jules Tannery. Nadie sentía este entusiasmo más completa y profundamente que Duhem, cuyo saber era verdaderamente universal y el cual, como es bien sabido, habría podido ser tanto un biólogo como un matemático y un físico»[15].

Un testimonio similar es el que aporta su condiscípulo Pierre Houllevigue, que en 1893 era profesor de física en la Universidad de Montpellier:

«Duhem era compañero mío en la Escuela Normal. Era el cacique (líder estudiantil)... ¡y qué cacique! Cuando ingresamos en la Escuela, éramos estudiantes casi sin experiencia, atisbos de lo que llegaríamos a ser; Duhem era ya un hombre plenamente desarrollado. Su carácter y su intelecto poseían ya su forma definitiva. Sabía qué nuevas verdades traería al mundo. De hecho, era ya un maestro y nosotros, que estudiamos a su lado, ni por un momento teníamos la idea o el deseo de discutir su superioridad intelectual»[16].

A pesar de tan exclusiva dedicación al objetivo principal de su vida, no era un especialista de mente estrecha. Emile Picard, uno de sus profesores de matemáticas, que culminó su brillante carrera como Secretario Perpetuo de la Academia de Ciencias, recordaba los años de Pierre en la Escuela como «los más felices de su vida» y añadía:

«Nadie estaba menos apegado a un sólo tema que Duhem, y ya entonces su caudal de lecturas era inmenso. Esta manera de estudiar no siempre es la más favorable para tener éxito en los exámenes; éstos tienen sus imponderables y Duhem quedó el séptimo en sus exámenes de licenciatura en física y química, pero tan evidente era su superioridad que siguió encabezando su clase»[17].

No asombra que desde el inicio mismo su estancia en la Escuela apuntara hacia un espléndido futuro. Ya al comienzo de su segundo año allí, se encaminaba hacia su primer gran descubrimiento científico, la formulación de la idea de potencial termodinámico. Durante el invierno de 1883-84, varios de sus artículos fueron leídos en la Academia de Ciencias bajo el patrocinio de Darboux, matemático destacado y miembro de la Academia. Poco después se le alentó para que expusiera su descubrimiento a modo de tesis doctoral. Impresionó tanto a sus profesores que —a pesar de no ser aún *agrégé* ni licenciado y ni siquiera graduado de la Escuela Normal— éstos obtuvieron el permiso para que pudiera defender su tesis en la Sorbona.

Entonces, en junio de 1885, ocurrió la tragedia. Su tesis, refutación indirecta del principio del trabajo máximo de Berthelot, hizo que recayera sobre sus espaldas el amargo resentimiento del «establishment» académico, en el cual demasiados debían demasiado a Marcelin Berthelot. Excelente químico experimental, Berthelot era deplorable como teórico. Peor aún, se sentía llamado a actuar como

gurú principal y árbitro supremo del mundo académico francés. Incluso en una ocasión ofició de Ministro de Relaciones Exteriores. Por último y no menos pertinente: era un celoso masón del militante rito Galicano.

En Berthelot, miembro ya de la Academia de Ciencias y pronto Secretario Perpetuo de la misma, Pierre encontró una muestra ejemplar de aquellos intelectuales para quienes la búsqueda de la verdad es sobre todo una especie de reverencia verbal fruto del fingido respeto que le profesan. Su verdadero interés reside en la persecución vana de una gloria personal que están dispuestos a defender a cualquier precio. En el caso de Duhem el precio consistió en que Berthelot convenciera a Lippmann (futuro premio Nobel por su trabajo sobre la fotografía en colores), para que la tesis de Pierre fuese rechazada por razones a todas luces endebles.

Siendo uno de los principales físicos franceses de fines de siglo, a Pierre Duhem se le negaba un doctorado en física. De hecho, tal era su estatura ya en esa época que en seis meses completó otra tesis, en matemáticas, la cual defendió con los máximos honores ante un tribunal que incluía a un matemático de la talla de Poincaré. Su disertación rechazada —ahora en el *Microfilm Landmarks of Science*— fue publicada por cuenta del propio autor en 1887. Cuando apareció una segunda edición en 1897, Duhem cargaba sobre sus espaldas tres nuevas tragedias. Una de éstas concernía a su carrera profesional, a primera vista puramente laica, pero vinculada desde dentro a las relaciones entre la ciencia y la fe.

3

CARRERA

Estaba dentro del orden natural de la vida que Pierre Duhem perdiera a su padre, cuya muerte se produjo el 7 de abril de 1889. Uno de sus consuelos fue que su madre pudo trasladarse, junto con su hermana, a Lille, donde Pierre terminaba su segundo año como profesor asistente. Había llegado a esta ciudad a finales de octubre de 1887, poco después de que el traslado de las facultades de Letras y de Derecho de la vieja Universidad de Douai se hubiera hecho oficial. Esta medida había sido agriamente discutida por los habitantes de Douai, que ya habían protestado con fuerza a mediados de siglo cuando el gobierno, en París, había creado en Lille una facultad de Ciencias que dependía jurídicamente de la Academia de Douai (las universidades de provincia siguieron siendo, en Francia, meras «Academias» hasta comienzos de la última década del siglo XIX).

En nada parecidos a los habitantes de Douai, todos opuestos por igual al traslado paulatino de su Universidad a Lille, los habitantes de esta última ciudad tenían opiniones divididas al respecto. Los de tendencia anticlerical, que tenían interés en los beneficios acordados por el gobierno central —que a partir de los años 80 llevó a cabo activos programas anticlericales— se inclinaban naturalmente a favorecer el establecimiento de una universidad en toda regla. Para repetir los términos de Jules Ferry, debía ser «una ciudadela contra una ciudadela, en el amplio campo de la libertad». La otra ciudadela era el «Catho», el Instituto Católico, el mejor organizado de semejantes esta-

blecimientos en todo el país, entonces como hoy en día. En diez años, se convirtió en un centro de enseñanza de nivel tan excepcional que provocó más de un dolor de cabeza a los defensores ideológicos de una nueva universidad laica. Esta última inició un amplio programa de expansión después de que Berthelot se convirtiera en presidente del Conseil Supérieur de l'Instruction Publique, en enero de 1887. Alguna intervención de los altos cargos en París hubo de producirse cuando el editor del *Progrès du Nord,* el principal diario republicano de Lille, encontró oportuno declarar en su editorial: «Si las facultades del Estado hubieran estado férreamente unidas hace una decena de años, en lugar de estar dispersas, los clericales habrían vacilado antes de crear una Facultad católica en Lille, junto a la Facultad de Derecho». La reunión de las facultades es prioritaria «si se quiere luchar con éxito contra la enseñanza impartida bajo los auspicios del clericalismo»[1].

El hecho de que el gobierno desembolsara dadivosamente dinero y personal para asegurarle un alto nivel a la recientemente fundada Universidad de Lille, podía consolar en parte a Duhem por no haber sido designado profesor en alguna de las *grandes écoles,* en París. Por lo demás, la capital le era mucho más accesible desde Lille que desde Burdeos, y a fortiori desde Toulouse, las dos universidades de provincia de mayor relevancia en esa época en Francia. No pudo sin embargo dejar de sentir que tenía derecho a un puesto en París, en atención al número y a la calidad de los trabajos que ya había publicado hasta esa fecha, en el verano de 1887, cuando concluyó asimismo un segundo año excepcional de investigación pura en la Escuela Normal. Con todo, cuando fue destinado a Lille como primer puesto docente, sin duda no midió en toda su magnitud el mal agüero de la decisión —oficiosa— de Berthelot comunicada al ministerio de Instrucción Pública: «Este joven no llegará jamás a París»[2].

Lo que se convirtió en una pérdida obvia para los estudiantes de física en París resultó ser un regalo inesperado para los de Lille. Los informes anuales sobre Duhem enviados al ministerio por sus superiores durante cerca de treinta años, forman un grueso *dossier,* ahora en los *Archives nationales.* Contiene numerosos complementos a los informes de Couat, rector de la Universidad de Lille, que en 1889 y 1890 declaró al ministerio:

«Desde su llegada a Lille, el Sr. Duhem se ha dedicado a sus funciones con un celo extremado. Ni la abundancia de sus trabajos personales ni el mal estado de su salud han ido en desmedro de su enseñanza. A pesar de su preferencia por las difíciles cuestiones de la física matemática, ha sabido conservar a sus oyentes haciéndoles disfrutar con estudios que al comienzo parecían estar por encima del nivel de la enseñanza actual... La enseñanza del Sr. Duhem es a la vez muy profunda y muy brillante. Este profesor está dedicado absolutamente a sus alumnos, y para serles útil no elude ningún trabajo adicional»[3].

Couat añade, en tono perplejo, que a pesar de los extraordinarios resultados obtenidos por Duhem como profesor y como sabio no ha obtenido un aumento de sueldo, a diferencia de otros miembros de la Facultad, incluso más jóvenes. Si alguien hubiese podido dar lumbre a su propia linterna era el mismo Couat, quien pronto se convertiría en Jefe de un departamento en el ministerio de Instrucción Pública. La sombra de Berthelot se extendía también sobre el ministerio de Finanzas. Veinticinco años más tarde, y siendo ya miembro de la Academia de Ciencias, Duhem debía contentarse con un salario inferior a la suma que podía percibir cualquier profesor que hubiese ocupado una cátedra durante unos diez años.

En Lille su primera recompensa fue que allí encontró un grupo de estudiantes brillantes. Según sus propios recuerdos, debido en buena parte a las preguntas insistentes de esos estudiantes, en pocos años configuró para sí mismo una idea plenamente razonada de la naturaleza, del método y de la extensión del dominio de la física. Duhem —lo recordó más tarde—, al entrar a la Escuela Normal, estaba persuadido de la veracidad de la física mecanicista. Aunque en la Escuela Normal tuviera a Bertin entre sus profesores de física —absolutamente escéptico en cuanto a la realidad física—, Duhem era aún mecanicista convencido al dejar la Escuela. Después de llegar a Lille pronto descubrió que una cosa es estudiar física y otra enseñarla, sobre todo a estudiantes a los que sólo puede satisfacer el rigor absoluto de la lógica. Tal era precisamente el tipo de impulso requerido por Duhem, teórico de raza. Durante los cuatro años siguientes, comenzó a publicar una serie de largos ensayos sobre el método en física, la física teórica y experimental, las relaciones entre esta ciencia y la metafísica. Los otros ensayos de este tipo trataban del éter (fundamento de la física mecanicista) y de las diferentes características de la física tal como es concebida por los especialistas anglosajones y continentales, es decir, franceses y alemanes[4].

Todos estos ensayos aparecieron en la *Revue des questions*

scientifiques, revista trimestral fundada y publicada en Bruselas por el padre Carbonelle, jesuita. Era el vehículo de la *Société Scientifique* de Bruselas, asociación de científicos católicos entre los cuales se contaban unos veinte miembros de la Academia de Ciencias de París, en cuyo seno la mayoría de los científicos católicos no se atrevían a formar un grupo. Es probable que los intelectuales católicos de Lille estuviesen al tanto de la calidad de la enseñanza de Duhem. Les fue útil en grado sumo para socavar una de las principales tácticas de los anticlericales dedicados a difundir y asentar el slogan: la ciencia y la fe se oponen irreductiblemente. Fueron ellos quienes señalaron la figura de Duhem a Paul Mansion, el famoso matemático de la universidad de Gante, quien asumió en 1891 el cargo de redactor de *La Revue* y pidió a Duhem que le enviase artículos, no de tipo técnico, sino de la índole de sus discusiones en clase acerca de la naturaleza y el método de la física.

Aquellos que difundían la reputación pedagógica de Duhem eran, en el «Catho», los mismos que formaban parte de la *Société Scientifique* de Bruselas. Algunos de ellos se hicieron amigos de Duhem, que a su vez les ayudó en cuanto pudo. Uno de ellos era Monnet, profesor de química en el «Catho» a quien Duhem acogió gustoso en sus clases y en el trabajo de laboratorio que estaba a su cargo, infringiendo así las reglas tácitas que imponían una rígida separación entre la Universidad y el «Catho» y muestran muy bien el extremo absurdo hasta el cual mucha gente en Francia, en esa época, quería aplicar el principio de la separación entre el Estado y la Iglesia. Nada le era más natural a Duhem que ayudar a Monnet, quien por lo demás le había presentado a su futura esposa en la primavera de 1890.

Se trató menos de una presentación que de un encuentro cuidadosamente organizado. Tal vez Monnet actuara a instancias de la madre y de la hermana de Duhem, ambas preocupadas porque Pierre se consagraba exclusivamente a la causa de la física. Los ensayos filosóficos e históricos publicados por él durante los años pasados en Lille, por numerosos y largos que fuesen, eran poca cosa comparados con lo que publicó en física durante el mismo período. En 1891 aparecen los dos volúmenes de su obra *Hydrodynamique, élasticité, acoustique*. En 1892 publicó los tres volúmenes (más de 1.500 páginas) de

sus *Leçons sur l'électricité et le magnétisme*. Un año más tarde salía de la imprenta su *Introduction à la mécanique chimique*. La lista de sus publicaciones entre 1888 y 1893 cuenta más de 40 artículos científicos, confirmando que estaba en su escritorio, regularmente, poco después de la cinco de la mañana, todos y cada uno de los días del año. A las sugerencias de su madre y de su hermana respecto al matrimonio respondía siempre que «dedicado por entero a la ciencia, no quería traba alguna entre él y ella»[5]. Monnet logró por fin montar la trampa apropiada: una visita de las cinco hermanas Chayet a su tío de Lille, el Dr. E. Balthus, profesor de medicina en el «Catho».

Seis meses después de su primer encuentro (en la primavera de 1890), Pierre Duhem y Marie-Adèle Chayet, la menor de las cinco hermanas, eran marido y mujer. La ceremonia religiosa tuvo lugar en París, el 28 de octubre, en Saint-Sulpice; tuvo una profunda importancia espiritual para la joven pareja. Conservaron piadosamente el texto del sermón pronunciado por el sacerdote celebrante. Casualmente pronto pudieron poner en práctica la exhortación de modo notable. Durante su luna de miel, en la costa flamenca, conocieron a un seminarista. Al saber que sus estudios religiosos peligraban debido a dificultades financieras, decidieron darle el dinero que Pierre había ofrecido a modo de regalo nupcial a Marie-Adèle, «Maddie» como la llamaban en familia.

Ambos, manifiestamente, confiaban en la Providencia, que tenía para ellos designios especiales. El nacimiento de su primera hija no había sido sin complicaciones (en septiembre de 1891); durante el segundo embarazo, ya desde el quinto mes, se supo que la madre estaba seriamente amenazada. La joven señora Duhem se abstuvo, heroicamente, de cualquier intervención. Alrededor de una semana antes del parto (fue un hijo nacido muerto que el padre bautizó reteniendo las lágrimas) la señora Duhem sabía que sus posibilidades de sobrevivir eran escasas. Su último deseo fue que Pierre volviese a casarse pronto. El 25 de julio de 1892, Pierre Duhem enterró a su mujer y a su hijo nacido muerto junto a ella. Durante los veinticuatro años que le quedaban de vida llevó la cruz con viril reserva, dignidad y fe. La memoria de su esposa le era demasiado sagrada para pensar en volverse a casar.

Dedicar este culto a su esposa implicaba un tipo de vida que

exigía una ayuda constante de la gracia divina. Duhem había ya desaparecido cuando un sacerdote que lo conocía bien recordó en público que aquel comulgaba a menudo, punto éste invariablemente pasado por alto por los especialistas en Duhem, siempre no cristianos o cristianos sólo de nombre, quienes esperan descubrir una «segunda mujer» en su vida. Deberían más bien intentar descubrir a Cristo y el tipo de vida que Él puede inspirar y hacer posible. En cualquier caso, esta tragedia —la pérdida de su esposa— presagiaba la tragedia que iba a extenderse sobre su carrera.

El curso académico 1892-1893 fue particularmente agobiante para Duhem. El sentimiento de una grave pérdida personal, unido a un ritmo febril de publicación, y a una dedicación extremada a su labor de enseñanza, no podían dejar de afectar a su dominio sobre sí, en general sólido. Su agudo sentido del deber, jamás le permitió soportar muestras evidentes de descuido y falta de sinceridad. Al ser reprendido por su decano, Demartres, debido a un comentario mordaz acerca de un asistente, Duhem se defendió con una inquebrantable resolución; lo cual enfureció tanto al decano que golpeó a Duhem. En lugar de actuar con severidad contra el decano que hasta entonces había enviado a París informes ditirámbicos sobre Duhem, fue a este último a quien se castigó. En el verano de 1893 fue trasladado a la Universidad de Rennes —en ese época la más aletargada de las universidades de provincia de Francia—.

A Duhem aquello seguramente le ofendió pero no le sorprendió. Por entonces era evidente en demasía que Berthelot no se contentaba con obstaculizar su camino hacia París, sino que además daba a entender a los principales editores, en París, que le disgustarían si publicaban algo de Duhem relativo al principio del trabajo máximo. Existe una prueba elocuente de ello: la carta enviada por Duhem, el 16 de enero de 1893, a un especialista de mecánica química que le había pedido recomendase la publicación de uno de sus artículos en el *Journal de physique*, con cuyos redactores Duhem mantenía estrechos vínculos:

> «Sin duda no ignora usted que el Sr. Berthelot es todopoderoso en la ciencia francesa y que no está permitido allí cuestionar el principio del trabajo máximo. Así la redacción del *Journal de physique* me declara que no

> puede incluir su trabajo; de verdad no sé adónde dirigirme; en Francia no puede encontrarse una revista científica independiente de M. Berthelot. Podrá usted hacerse una idea de esto si le digo que ningún editor de París osó encargarse de mi *Introduction à la mécanique chimique* y tuve que hacerla imprimir en Gante. Estoy pues obligado, muy a pesar mío, a devolverle su manuscrito. En todo caso si se presenta una ocasión de dar a conocer sus ideas la aprovecharé»[6].

En Rennes encontró la biblioteca de la Universidad en un estado calamitoso para poder emprender investigaciones científicas serias. Un comentario formulado cuando abandonó Rennes, un año más tarde, a propósito de las obras eruditas que le había encomendado al bibliotecario, debió sumirle en una consternación aún mayor: «¿Y ahora que el Sr. Duhem se fue, para qué podrán servir?»[7].

Entre bastidores, la comidilla era espantosa. En enero de 1894 fue a París por segunda vez en un mes para pedirle a Jules Tannery, vicerrector en la Escuela Normal desde hacía algún tiempo, que le ayudase a encontrar un puesto en la capital. El viaje de Duhem era consecuencia de una carta de Painlevé en la que éste hablaba del temor de ciertos miembros de la Academia de Ciencias, como Darboux y Sarrault —quienes tenían gran estima por los trabajo de Duhem—, ante la eventualidad de enemistarse con Berthelot si actuaban en favor de Duhem.

Este segundo viaje a París dio tan magros resultados como el primero. Duhem llegó a Rennes como a la ciudad de la cual jamás se marcharía, incluso si se lo pedían. Nueve meses más tarde, sorpresa mayúscula: recibió un telegrama del ministerio. Debía comenzar a enseñar en la Universidad de Burdeos a comienzos de noviembre. Duhem tuvo la sensación de ser utilizado como una simple pieza en el tablero del ajedrez académico. Las autoridades en París, en especial Liard, lo mandaron a Burdeos sin darle el rango de profesor aunque debía ocupar el puesto de un docente de ese nivel que había dimitido repentinamente.

Sin considerar en lo más mínimo el perjuicio que podría ocasionarle a las escasas perspectivas de carrera que le quedaban, Duhem comenzó por rechazar el traslado. Pero llegó un telegrama desde París, enviado esta vez por Tannery, que traía las palabras de Liard: «Dígale a su amigo Duhem que debe

aceptar; tiene que comprender que Burdeos es el camino hacia París»[8]. Duhem tomó este mensaje tan al pie de la letra que al llegar sus muebles a Burdeos dijo a los encargados de la mudanza que no desembalaran nada, salvo lo estrictamente necesario para la vida cotidiana. Sólo dos meses más tarde la casa de dos pisos que alquiló, en el número 18 de la rue de la Teste, comenzó a parecerse a un hogar, el que había de conservar durante el resto de su vida.

El hecho de que Duhem no hubiese sido trasladado a Burdeos con el título de profesor no dejó de molestar a quienes allí tenían un mínimo sentido de la justicia. Su llegada fue anunciada con plena conciencia de su estatura como sabio en el *Rapport* del año 1893-1894, impreso pocos días después de que la noticia de su nombramiento fuese conocida en Burdeos: «M. Duhem nos ha llegado con una reputación ya consolidada, en plena fuerza y en pleno vigor»[9]. Ya el 27 de noviembre de 1894, el Consejo de la Universidad había solicitado por unanimidad al ministerio que crease una nueva cátedra de física. En su mensaje, el Consejo llamaba la atención del ministerio sobre la decadencia de la gran tradición de la física teórica en Francia, inaugurada por Ampère, Fourier, Poisson y Lamé. Para contrarrestar un poco la ventaja lograda por el extranjero, que en ese campo iba en cabeza con Helmholtz, Thomsom, Gibbs y otros, el Consejo sugería —nada menos— un apoyo adecuado a «Duhem, uno de los más jóvenes y brillantes representantes de la escuela de Poisson»[10]. Al leer esto, Liard no pudo dejar de preguntarse: si Duhem es brillante al extremo de ser capaz de contrarrestar por sí solo a esas lumbreras de la física teórica, ¿por qué no fue catedrático en París, lugar desde donde Francia quiere siempre rivalizar con las demás naciones? Es obvio que la creación del puesto, el 11 de marzo de 1895, fue decidida sin el menor entusiasmo. Duhem fue el primer titular de esta cátedra pero en el más bajo escalafón y sueldo de los profesores[11].

La principal «locomotora», origen de ese mensaje al Consejo, era Georges Brunel, notable matemático y uno de aquellos miembros de la *Société des Sciences physiques et naturelles* de Burdeos que transformaron esa apática institución en un centro científico de primer orden, de suerte que sus *Procès verbaux* y *Mémoires* comenzaron a aparecer en las principales bibliotecas, en Europa y en Estados Unidos. Las contribuciones

de Duhem a ambas series de publicaciones fueron numerosas y alcanzaron a veces las dimensiones de un libro. Además publicó, entre 1897 y 1899, su *Traité élémentaire de mécanique chimique fondée sur la thermodynamique* en cuatro volúmenes, del cual se hizo un manual de un solo tomo que de inmediato fue traducido al inglés. Entre sus trabajos publicados en revistas, pero no recogidos en volúmenes, figuran sus ensayos acerca de la deformación permanente y la termodinámica aparecidos en alemán en la *Zeitschrift für Physikalische Chemie*. El *Journal de mathématiques pures et appliquées* publicó dos artículos suyos sobre la mecánica de fluidos en 1897; la *Académie Royale* de Bélgica se benefició de sus grandes estudios sobre la deformación permanente y la histéresis magnética. En 1897 comenzó a enviar una serie de artículos al *Journal of Physical Chemistry,* publicado por la Cornell University, lo que muestra claramente la impaciencia de los Estados Unidos por acoger sus ideas.

Cuando, el 30 de julio de 1900, fue elegido miembro correspondiente de la Academia de Ciencias, J. E. Trevor, redactor del *Journal of Physical Chemistry,* al felicitarlo, dio una estocada al mundo oficial francés: «Me he alegrado mucho al enterarme de esta señal de reconocimiento oficial, que tardó tanto en llegar». Pierre Morin, un amigo de Duhem, mayor que él, con el cual se había relacionado en Rennes, compuso una pequeña obra maestra de ironía: «Es más bien la Academia de Ciencias la que debería ser felicitada por haber comprendido la imposibilidad de cualquier retraso suplementario y por haber dado muestras, con rara unanimidad, de lamentar no haber hecho antes lo que acaba de hacer hoy»[12].

La elección de Duhem, y el hecho de que recibiera 36 de los 38 votos emitidos, debería haber sido un motivo de alegría para la Universidad de Burdeos. En realidad las autoridades universitarias hicieron lo imposible para que el acontecimiento pasara desapercibido. No podía ser mera casualidad que en el *Rapport* para 1899-1900 la reciente elección de Duhem ocupara menos de dos líneas. A partir de 1900, los informes sobre Duhem enviados por el rector al ministerio tenían un tono muy distinto del que había caracterizado a los informes enviados al término de sus tres primeros años en Burdeos. Es de una evidencia flagrante que ciertos poderes, en París, hallaron en la

persona de Georges Bizos, rector tras el fallecimiento de Couat, un instrumento dispuesto a cumplir sus propósitos.

Desde el principio, Bizos entró en discusión con Brunel, decano de la Facultad de Ciencias, cuya única crítica a Duhem era que este último no era apto para puestos administrativos. Según Bizos, Duhem era groseramente injusto con los estudiantes «que no pertenecían a la camarilla católica y antirrepublicana del círculo de Ozanam. Imbuido hasta el más agudo fanatismo de ideas clericales, el Sr. Duhem es ante todo un ultramontano militante de la especie más violenta»[13]. Bizos obviamente quería favorecer intereses personales y aprovechó todas las ocasiones para echar pestes contra Duhem en París. Por lo demás escribió una carta especial al ministerio después de la publicación, en el número del 28 de junio de 1899 del diario bordelés *Le Nouvelliste*, de un discurso pronunciado tres días antes por Duhem[14] durante la reunión de los ex alumnos del Instituto Sainte-Marie, un colegio de Burdeos dirigido por los mismos Marianistas que regentaban el Stanislas en París.

Reproducimos este discurso en la presente obra como espejo fiel de la unidad en la cual Duhem veía vinculadas la religión católica y Francia. Bizos lo denunció como típico ejemplo de una siniestra agitación en contra de las autoridades de la República y en contra de esta misma. Lo que molestaba a Bizos era que demasiados católicos, en Burdeos, rehusaban dejar a sus hijos en contacto con el clima de la educación laica. Sabían más que suficiente acerca del adoctrinamiento antirreligioso muy áspero impartido en nombre de la libertad, de la igualdad, de la fraternidad. Ciertamente enfureció a Bizos encontrar en Duhem a un universitario católico que no escondía sus convicciones religiosas más profundas, a pesar de que ello podía convertir la carrera académica del interesado en un largo calvario —lo que precisamente ocurrió en el caso de Duhem—. Escasos eran los católicos dispuestos a exponerse a semejante prueba. De otro modo al evocar sus años de estudiantes, en la Sorbona, ni Gilson ni Maritain habrían recordado la sorpresa que sintieron cuando descubrieron que tal o cual ilustre profesor era católico.

Durante los cinco o seis años siguientes, Bizos siguió despotricando contra Duhem sin darse cuenta de la ironía implícita en su comportamiento. En sus informes (anuales) confiden-

ciales al ministerio, describía a Duhem como «una antorcha perenne que llevará consigo la guerra adonde vaya» y «suscita sin cesar la división y la discordia en el seno de la Facultad». En sus informes oficiales —los únicos que estaba obligado a mostrar a Duhem— este último aparece como «un profesor incomparable, dedicado a su enseñanza». Parece que Padé —quien reemplazó a Bizos como rector a partir de 1905— de buenas a primeras se puso a la defensiva; a pesar de calificar aún a Duhem como hombre de «mal carácter» añade, sin embargo, casi excusándose: «Pero hay que aceptar a los hombres de esta valía tal como son»[15].

Padé, sin ser un científico, pudo fácilmente percatarse de que —mucho antes de 1905— Berthelot y su camarilla ya habían reconocido su fracaso. La fiesta de gala organizada en la Sorbona el 24 de noviembre de 1901 para celebrar el quincuagésimo aniversario del inicio de la carrera de Berthelot, proporcionó una prueba monumental de ello. Sólo algunos especialistas de la termodinámica, de mirada aguda, podían distinguir la sombra que se cernía sobre la brillante luz de la celebración. Los discursos de homenaje a Berthelot se sucedían sin que pudiese escucharse la menor alusión al principio del trabajo máximo, vástago intelectual predilecto de Berthelot. Este silencio al respecto fue particularmente significativo en el discurso más largo de la jornada, pronunciado por Moissan (futuro premio Nobel de Química) que habló de los aspectos técnicos de las investigaciones de Berthelot en esta ciencia. Si alguien estaba autorizado a salir en su defensa y a tenderle una mano al principio del trabajo máximo, ése era precisamente Moissan, profesor de química en la Sorbona. Su silencio, así como el de los demás, sólo probaba a las claras que el joven *Normalien* estaba en lo cierto, mientras la Sorbona le consideraba equivocado.

Si, a partir de 1901, la ciencia oficial francesa tuvo que rechazar el principio del trabajo máximo se debió a que ese principio había sido torpedeado en 1897 en un largo artículo, en su mayor parte accesible a los profanos, publicado por Duhem en la *Revue des questions scientifiques*. En dicho artículo Duhem había dado cuenta de la obra de Berthelot titulada *Thermochimie,* en dos tomos y con un total de casi 1.600 páginas. El libro, en su mayor parte datos de medidas, había

sido acogido con una aprobación moderada. Sólo Duhem se atrevió a decir francamente la verdad; tenía tanto más derecho a hacerlo cuanto que, alrededor de la fecha de publicación de la *Thermochimie*, Berthelot leyó ante la Academia de Ciencias una breve comunicación en la cual presentaba a Duhem como un ignorante advenedizo.

Duhem sabía cómo tratar con alguien que no se atrevía a dar la cara, citándole por su nombre. Expuso el asunto en todo el mundo científico por medio de la *Revue des questions scientifiques* a la que estaban suscritos millares de católicos, en Francia y en el extranjero, y que contaba con un número igual o tal vez mayor de lectores anticatólicos clandestinos. Duhem expuso su argumento principal citando a uno de los físicos más familiarizados con las «pruebas» del principio del trabajo presentado por Berthelot. «Una vez me declaró —escribía Duhem— que con semejantes raciocinios puede probarse todo lo que se quiera»[16]. Otro de los métodos utilizados por Duhem consistió en revelar una vez más que todas las ideas de Berthelot relativas al principio del trabajo máximo eran un préstamo subrepticio (debería hablarse de plagio puro y simple) de los escritos del físico danés Julius Thomsen, publicados entre 1860 y 1870. Por lo demás, para agradecerle el haber reivindicado su prioridad, Thomsen envío a Duhem una foto suya con una dedicatoria.

Aquello que menos preocupaba al gran público, era lo que más le importaba a Duhem: la sagrada causa de la verdad científica. Creía en ésta pues pertenecía a esa especie de católico para quien la verdad —en las palabras mismas de Cristo— ofrece el único medio de liberación, en el sentido más amplio y más profundo de esa palabra de la que tanto se abusa.

Berthelot, vencido en la arena científica, no quiso capitular en la de la política universitaria. Las consecuencias fueron de lo más doloroso para la carrera de Duhem. La principal fue que prácticamente no tuvo más estudiantes de posgrado después de que la media docena de discípulos de los que había sido profesor en Lille le hubiesen seguido a Burdeos y se hubiesen doctorado bajo su dirección. Duhem, previendo que daría sus cursos de nivel superior en presencia de uno o dos estudiantes, tomó la pluma y recordó a Liard —en París— lo que había dicho a Tannery: «Burdeos es el camino hacia París». Recordó

su repugnancia a optar a una cátedra en París antes de que todos sus colegas más antiguos ya la hubiesen obtenido. Citó las ocho tesis doctorales bajo su dirección en cinco años, el doctorado honoris causa otorgado por la Universidad de Cracovia con ocasión de los quinientos años de su fundación, su elección en la Sociedad Holandesa de Ciencia en calidad de asociado extranjero y por fin su elección como miembro correspondiente de la Academia de Ciencias.

Trató luego la situación que reinaba en Burdeos y asimismo las perspectivas a corto y medio plazo, en la Universidad de esta ciudad, en lo referente a la enseñanza de la física, motivo por el cual —antes que nada— se le había destinado allí. Su principal queja apuntaba al Consejo Universitario que, mediante su voto, desalentaba a los jefes de laboratorio capaces de hacer investigación negándoles el estatuto de docentes de facultad, aunque tuviesen el grado de doctor e impartiesen cursos.

> «Este voto, guiado por mezquinas consideraciones electorales, ha sido el colmo de los disgustos que me causa el actual estado de la Facultad de Ciencias de Burdeos. Me ha hecho tomar la decisión de dirigirme a usted para suplicarle que me llame a un escenario donde mi actividad pueda producir algún efecto útil, antes que el desaliento haya matado dicha actividad»[17].

Fácilmente podría haberse encontrado un «escenario» en París, es decir una cátedra de física teórica o si fuese necesario, podría haberse creado una. Pero, en uno u otro caso, llamar a Duhem a París hubiese sido reconocer que se había cometido una injusticia escandalosa con él en 1896 y 1898. En 1896 se le pidió a un físico novel, Gustave Robin, que diese el primer curso de mecánica química en la Sorbona, obviamente porque su padre era un senador anticlerical que enseñaba biología en la Sorbona. Dos años más tarde, tras el fallecimiento de Robin, se recurrió a Jean Perrin, otro principiante en la especialidad si se le compara con Duhem, ocho años mayor, para que continuase dicho curso.

Después de recibir las expresivas felicitaciones de Duhem, Perrin envió una respuesta en la cual una falta de probidad flagrante se traslucía entre líneas de obsequiosa cortesía. Después de declarar cuánto apreciaba el valor de los buenos deseos de

Duhem, Perrin expresaba la esperanza de encontrarse con él en el Congreso Mundial de Física, dos años más tarde, en 1900. Después se traicionaba al añadir que iba a Berlín y Leipzig para ver a los eminentes químicos Van't Hoff y Ostwald. ¿Por qué Perrin no podía tomar el tren hacia Burdeos y conversar con Duhem si tanto apreciaba los buenos deseos de éste?

Perrin sólo podía temer un encuentro con Duhem, porque tal encuentro le habría comprometido ante Berthelot si este último se hubiese enterado. También sabía que había plagiado de modo grosero ideas de Duhem en la comunicación que había presentado ante la *Société française de philosophie* sobre las leyes de la termodinámica. Sabía igualmente que sería el sucesor de Robin, cuyo curso constituía un saqueo de diversas obras de Duhem. Cuando en 1901 se publicó el texto del curso de Robin, después de su fallecimiento, todos se dieron cuenta del plagio, pero las autoridades, cuidadosamente, se hicieron las sordas.

El propio Poincaré utilizó furtivamente ideas de Duhem, pero al menos fue de inmediato censurado por Hadamard, cuya estima por Duhem debió ser muy honda, pues de lo contrario no se habría arriesgado a una confrontación con Poincaré, acaso la mayor eminencia de la física matemática hacia 1900. Hadamard, por lo demás, era también una gran figura en el dominio de las matemáticas puras y en consecuencia no temía perder su cátedra en la Sorbona o su calidad de miembro de la Academia de Ciencias. ¿De qué se trataba? Del ejemplo citado por Poincaré en la conferencia que había dado en el Congreso Mundial de Física, sobre el carácter «revisable» de las teorías físicas. El ejemplo en cuestión mostraba la inmensa complejidad conceptual de cualquier aspecto de la medida de los fenómenos eléctricos, la cual a su vez daba una idea de la dificultad ofrecida por el establecimiento de una correspondencia, término a término, entre la realidad física y las teorías construidas al respecto —a fortiori, por la dificultad para establecer el carácter absolutamente definitivo de estas nociones—. Hadamard recordó justamente que ese mismo ejemplo ocupaba un lugar destacado en un largo ensayo de Duhem sobre la física teórica publicado en 1893[18].

Duhem, la mayoría de las veces, dejaba pasar los numerosos plagios de los que sus escritos eran constantemente vícti-

mas (¡y lo son todavía!). Al vivir su madre junto a él, debió serle fácil recordar su solicitud para ayudarlo con sus oraciones y su conversación cuando, al término de sus estudios en el Stanislas, había experimentado por primera vez ese penoso aspecto de la vida universitaria. La persona que mejor conocía su profundo sentido de la justicia y sabía con cuánto escrúpulo, en sus asuntos, indicaba la fuente de cualquier idea o información ajena, era —sin duda— su madre. Sus exhortaciones llenas de tacto a la paciencia y al perdón le permitieron a Duhem, a lo largo de los años, reaccionar con una sonrisa cada vez que descubría un nuevo caso de saqueo de sus escritos debido a sus colegas de la Universidad. Su hija, que no tenía entonces más de diez años, recordaba nítidamente más tarde haberle oído decir a su madre, en 1901: «¡Ya ni los cuento! Me pasaría la vida reclamándole a la Academia mi derecho de prioridad. ¡Que me saqueen a destajo si les place, tengo ideas suficientes para todos, la física no perderá nada!»[19]

Difícil sería hacerse una idea justa del consuelo que le proporcionaba su dedicación a la causa de la física, su vocación laica. Requirió por cierto de ese consuelo durante el período 1901-1904, el más triste de su carrera universitaria, pero en diversas ocasiones sacó fuerzas de algo más concreto: un librito que guardaba en el cajón de su escritorio —su ejemplar de *La Imitación de Cristo* gastado por el uso frecuente y asiduo. Pasajes apropiados de esta obra se le venían a la mente, de modo natural; se sabe de un caso memorable cuando denunció de manera abrumadora la absurda defensa del principio del trabajo máximo presentada por Berthelot y concluía su refutación describiendo la extinción paulatina de los elogios indiscretos que otrora le habían sido concedidos: «Decidme ¿donde están ahora esos maestros y esos doctores que habéis conocido cuando aún vivían y florecían en su ciencia? Otros ocupan ahora su sitio y no sé si tan sólo piensan en ellos. Parecían, durante su vida, ser algo, ahora, no se habla más de ellos»[20].

Lo contrario exactamente ocurriría con Duhem, cuya paciencia había sido sometida a tan dura prueba, así como la facilidad con la que perdonaba: mientras que los escritos de Berthelot duermen en el polvo, como los de numerosos autores que recibieron en vida laureles inmerecidos saqueando las obras de Duhem, los libros de éste no dejan de reimprimirse,

de traducirse y de ser objeto de diversos artículos, memorias y monografías. Se había hecho a la idea de ser reconocido, de acuerdo con sus méritos, tardíamente. Su fe en Dios y en la recompensa en la vida eterna le proporcionaba la serenidad necesaria para proseguir sus duros esfuerzos intelectuales, serenidad que requería para soportar las dos cargas que le aguardaban en un futuro próximo. Una de ellas se refiere a su hija y se convirtió en fuente inagotable de graves preocupaciones, en una especie de drama.

Durante los primeros años del siglo, las principales preocupaciones de Duhem estaban relacionadas con el porvenir de su hija Hélène, de apenas diez años. Había esperado que su hermana, Marie, se encargara de la educación de Hélène, después de la muerte de su esposa, pero esta esperanza se desvaneció cuando Marie abrazó el estado religioso en 1898. Su madre se debilitaba ante sus ojos. En cuanto a su propia salud, no estaba a la altura de su voluntad colosal. Cada primavera y cada verano padecía en grado sumo de rinitis alérgica. Tuvo algunas leves crisis cardíacas mas no las tomó en cuenta. Ni tampoco concedió el cuidado necesario a los espasmos gástricos que sufría desde niño. Simplemente seguía pidiendo a Dios seguir con vida hasta que Hélène alcanzara la mayoría de edad sana y salva.

En esos sombríos años de 1901-1904, la llegada a Burdeos de Albert Dufourcq, joven profesor de historia de la Iglesia, fue uno de los consuelos que recibió de lo Alto. Dufourcq, haciendo caso omiso de rumores según los cuales no se podía ver a Duhem, le visitó en el número 18 de la rue de la Teste. Pronto Duhem se convirtió en huésped semanal de los Dufourcq, muy querido por los niños que iban naciendo en rápida sucesión. Gracias a esta amistad, muchos años más tarde, la Providencia concedió a Hélène una protección muy necesaria (y sin la cual hubiese sido burdamente explotada), asistencia intelectual en la magna labor de su vida y un apoyo generosísimo durante sus últimos años.

El descubrimiento de Jordanus en 1904, luego de Buridan y de Oresme, uno o dos años más tarde, constituyó otro evento providencial en la carrera de Duhem. Irrumpieron en el dominio de su vida intelectual en un momento crítico, a modo de inesperados testigos a favor de su búsqueda de la perfección

en física —investigación que se inscribía en una perspectiva histórica—. La propia Hélène recordaba el entusiasmo con el cual su padre solía evocar esas misteriosas gentes de la Edad Media, durante las veladas en casa. Una vez más el trabajo se reveló como un antídoto bastante eficaz contra los incidentes siempre renovados de humillación, los cuales afectaban mucho también a Duhem cuando concernían a sus amigos. Uno de estos era Paul Tannery, el gran historiador de las matemáticas y de la astronomía helénicas, obligado a ganarse la vida como gerente de una manufactura de tabaco, propiedad del Estado, mientras llevaba a cabo sus investigaciones. Cuando la cátedra de historia de la ciencia en el Colegio de Francia quedó vacante en 1903, no fue confiada a Tannery sino a Wyrouboff, un cristalógrafo de segundo orden. Esta injusticia, que por lo demás tuvo eco en la prensa, fue una prueba excesiva para Tannery: murió al año siguiente poco después de haber presidido el Congreso Internacional de Historia de las Ciencias, convocado en Ginebra. Duhem planteó la pregunta, formulada sólo por un hombre que no temía las previsibles «recaídas» para su carrera y que, además, sin miedo, permanecía fiel a los principios morales:

> «Una injusticia a veces provoca consecuencias muy graves y remotas: aquel que ha cometido la injusticia deberá responder por sus resultados más remotos. ¿Piensan a veces en este principio moral aquellos que ponen al servicio de las sectas y de los partidos el poder recibido en aras del bien público?»[21].

Las sectas a las que aludía Duhem eran el secularismo en general y la masonería en particular. Desde una época anterior a Duhem, estas sectas habían vislumbrado claramente lo útil que sería dar una imagen del origen y de la historia de la ciencia que representaría al cristianismo como un movimiento por esencia hostil a la ciencia. Nada sorprendente, entonces, que esta cátedra creada en 1893 fuera confiada, en primer lugar, a Lafitte, quien mereció más honores en su calidad de «papa» de la Iglesia positivista que como historiador de la ciencia. Wyrouboff, celoso masón, era el sucesor ideal de Lafitte.

La indignación de Duhem a propósito de la injusticia cuya víctima había sido Tannery por razones claramente ideológicas, hubo de ser tanto más honda cuanto que Tannery había desen-

mascarado ya lo falso de la idea según la cual la decadencia de la ciencia helénica era atribuible al ascenso y a la expansión del cristianismo; y que, por otra parte, hacia 1905, Duhem estaba precisamente en vías de descubrir los orígenes medievales, o más bien cristianos, de la ciencia newtoniana, descubrimiento —como ya se ha visto— cuyos primeros beneficiarios fueron su madre y su hija, con quienes compartió su entusiasmo. No iba a seguir contando por mucho tiempo con este pequeño público intensamente receptivo.

Alrededor de un año después de la muerte de su madre —en 1906—, su hija empezó a pasar cada vez más tiempo junto a su tía, Marie Duhem, religiosa establecida en París tras haber sido expulsada de su convento. Pronto Hélène se instaló de modo permanente en el seno de un grupo católico femenino que se consagraba a obras sociales, en la periferia de la capital. A partir de 1909 padre e hija sólo estaban juntos durante la segunda mitad del verano y el primer mes del otoño, en Cabrespine. El resto del año, en las afueras de París, Hélène recibía cada día una carta de su padre, quien sólo de pasada le dejaba sospechar el peso de su soledad.

Esta, por lo demás, disminuía en lo que concierne a las autoridades y lugareños. Una reflexión en el informe de Padé, que reemplazó a Bizos como Rector en 1905, es muy reveladora; hablando de Duhem en la Universidad, declara en efecto «que una especie de respeto lo envuelve aquí». Un año más tarde, Padé revela en su informe la perfidia de todas las anteriores acusaciones según las cuales Duhem habría tenido mal carácter: «Como hombre es propenso a la indignación. Pero jamás he visto dificultades causadas por él salvo cuando creía que el interés general salía perjudicado»[22].

El desprendimiento de Duhem impidió que las numerosas distinciones conferidas suscitaran un clima de envidia a su alrededor, tal como sucede a menudo en los ambientes universitarios; su generosidad hizo que fuese sinceramente apreciado por sus colegas. En 1902 se convirtió en asociado extranjero de la *Académie Royale* de Bélgica. En 1905 fue elegido miembro de la Academia Polaca de Ciencias en Cracovia. Dos años más tarde, la Academia de Ciencias en París le confirió el premio Petit d'Ormoy que ascendía a 10.000 francos, es decir 2.000 francos más que su sueldo anual entre 1904 y 1910. La

Sociedad Neerlandesa de Física Experimental de Rotterdam le eligió en 1909 miembro correspondiente, y en 1912 el Reale Instituto Veneto di Scienze, Lettere e Arte hizo lo mismo. Poco después la Reale Academia di Science de Padua le nombró asociado honorario.

Todos estos honores, por agradable que fuese recibirlos, no tocaban su fuero interno. Al secretario de la Universidad de Burdeos, que le había pedido la lista de tales honores en 1909, le adjuntó la siguiente nota: «Os ruego la adjuntéis a mi currículum con vistas a mi futura nota necrológica»[23]. No se trataba, por parte de Duhem, de falsa humildad: su espíritu, lejos de apegarse obsesivamente a los honores, se sentía atraído de modo cada vez más profundo por la exploración del dominio que acababa de descubrir —las vastas extensiones de la ciencia medieval—. Su carrera en la Universidad de Burdeos se convirtió imperceptiblemente en la de un profesor que daba conferencias y enseñaba en todas las facultades.

En primer lugar, en 1904 y 1905, hubo una serie de conferencias relativas a la filosofía de la ciencia, basadas en el texto de su gran clásico, *La théorie physique: son objet et sa structure,* que había de publicarse en 1906. Estas conferencias fueron seguidas a partir de 1906 por una serie de exposiciones anuales acerca de la historia de las doctrinas cosmológicas, de Platón a Copérnico. Su texto constituiría un día los cinco primeros volúmenes de su *Système du monde,* con toda seguridad la obra de erudición más original y más monumental compuesta en este siglo por un hombre que hubo de encargarse él mismo de las investigaciones y de los trabajos de redacción, sin casi ninguna ayuda ajena.

El espíritu de Duhem apuntaba hacia un objetivo que sobrepasaba el tiempo. Consideraba su inmenso trabajo *sub specie aeternitatis.* Repetía a sus amigos, según los cuales eran necesarias varias vidas para llevar a cabo su empresa, que si Dios la encontraba útil no permitiría que permaneciera inconclusa. Pagando el precio le puso término, prácticamente, en diez cortos años. Su dicho favorito era que el trabajo asiduo nunca había matado a nadie; en consecuencia debió ser infinitamente feliz al leer un informe del rector en 1914, en el cual éste declaraba: «Duhem trabaja a menudo hasta el agotamiento de sus fuerzas físicas»[24].

Ahora bien, era entonces bien sabido que en mayo de 1913 Duhem había asumido una obligación sobrehumana al firmar un contrato en extremo extraordinario con el editor parisino Adolphe Hermann. Según los términos de este compromiso, debía entregar a Hermann, a partir de 1913 y todos los años durante diez, un manuscrito equivalente a 500 páginas impresas. El editor a su vez se comprometía a publicar cada año un volumen de esa envergadura. Duhem renunciaba a los derechos de autor correspondientes a los primeros 400 ejemplares vendidos de cada volumen y podía contar con el 40% de los derechos sobre la venta de cualquier ejemplar suplementario.

La dedicación de Duhem al bien público, su desapego con respecto a los honores y la entrega de sí mismo a la dura labor de la erudición —cuya recompensa casi no recibiría personalmente— testimonian un raro grado de altruismo, el signo más noble, tal vez, de las convicciones cristianas de una persona. No podía dudarse de su sinceridad cuando mostró poco interés en lo que respecta a su elección como uno de los seis primeros miembros no residentes de la Academia de Ciencias. Fueron necesarias —nada menos— las enérgicas incitaciones de Darboux, su antiguo profesor, para que presentara su candidatura: una vez elegido, podría hacer el bien con mayor provecho... Pero incluso después de esto, permitió que Edmond Perrier, miembro de la Academia, hiciese pública su intención de renunciar a su plaza en favor de Henri Fabre, el célebre y muy anciano entomológo, cuyo nombre no figuraba en la lista de candidatos.

Mientras los demás comenzaban a agitarse más y más a medida que su elección se postergaba, él permaneció perfectamente sereno. Sabía que los miembros de la camarilla de Berthelot se desvivían por impedir su elección. Segundo de los seis candidatos, hubiese debido ser elegido ya en julio, mas sólo lo fue el 2 de diciembre, cerrando la lista. Su elección le proporcionó menos gozo que el siguiente hecho, poco tiempo antes, ese mismo año: el ministerio de Instrucción Pública había decidido, en efecto, adquirir 300 ejemplares de cada uno de los volúmenes del *Système du monde,* en parte para repartirlos entre las bibliotecas de Francia. De igual modo se mostró encantado cuando, por las mismas fechas, Darboux le anunció la concesión de 2.000 francos del fondo Debroux para finan-

ciar la publicación del primer volumen del *Système du monde*.

No parece en absoluto que en 1913 Duhem presintiera en lo más mínimo el poco tiempo de vida que le quedaba. Su mirada, siempre puesta en principios y perspectivas duraderos, atravesaba el resplandor de gloria que repentinamente le envolvía. Dos meses antes de su elección, escribía a su hija:

> «Acabo de releer tu carta de ayer. Me parece que te ilusionas en demasía sobre la importancia que tendrá para mí ese título de 'Membre de l'Institut'. Se me pedirá, un poco más que antes, presidir comités y asambleas —cosas que me causan horror— pero mis obras no serán más leídas, ni habrá mayor interés por mis ideas, la única cosa que deseo. Me dices que he tenido mayor influencia desde que soy académico correspondiente; lo contrario, creo, es lo cierto; mis trabajos han pasado cada vez más desapercibidos. Este año, de mi gran tratado de electricidad sólo han comprado un ejemplar. A mí este título me parece una corona que se deposita sobre el ataúd donde los señores físicos me han clavado vivo»[25].

Lo que allí había escrito era, en más de un sentido, profético. Después de su elección se le buscó sólo un poco más y para Perrin, Langevin, Mme Curie y demás protagonistas franceses del atomismo fue, durante los últimos tres años de su existencia, una especie de muerto en vida. Sus nombres no pueden hallarse entre los cientos de cartas y telegramas de felicitaciones recibidos por Duhem en diciembre de 1913. Para ellos, se trataba de un dinosaurio de cuya influencia había que resguardar a la generación más joven de físicos franceses.

Kaestler, quien durante un tiempo enseñó física en la Universidad de Burdeos a fines de los años 20, recordaba, cincuenta años después, que algunos físicos jóvenes hablaban por entonces en términos despectivos de Duhem como físico. ¿Equivocó Duhem el camino (un camino anclado en el pasado)? En el mejor de los casos, ¿permaneció congelado en el presente que pronto pasa? o ¿verdaderamente se dirigía su camino hacia el porvenir? Es necesario que ahora toquemos estas cuestiones, pues es esencial responderlas con pertinencia para comprender plenamente la verdadera contribución de Duhem a un enfoque equilibrado de la armonía entre la fe y la ciencia.

4

LA PERFECCIÓN DE LA FÍSICA

Es natural que un autor desee rápidamente tener un amplio público. Cuando, a mediados de 1913, Duhem expresó este anhelo a su hija, probablemente sabía ya que su obra *La théorie physique: son objet et sa structure* estaba a punto de convertirse en un clásico. Ya traducida al alemán, iba, en el transcurso de los doce meses siguientes, a ser reeditada incluyendo su apasionada réplica a la acusación de Rey, quien le había reprochado que su física era la de un creyente. En ese momento, Duhem había corregido ya las pruebas del primer volumen de su *Système du monde*. Sin duda tuvo la impresión de que ese volumen y los que le seguirían tendrían numerosos lectores.

Si se hubiese considerado filósofo o historiador de la ciencia, no habría escrito a su hija que su verdadero deseo no consistía en ser elegido miembro de la Academia de Ciencias, sino en ser leído y en que sus libros de física fuesen muy comentados. Desde sus años en la Escuela preparatoria en el Stanislas se propuso ser físico y durante toda su vida quiso ser conocido como tal, y por ningún otro concepto. Cuando en 1904 quedó vacante la cátedra de historia de la ciencia en el Colegio de Francia, ciertas personas pensaron que tal vez Duhem se interesaría por ella. Su hija recordaba perfectamente su reacción: «Soy un teórico de la física; enseñaré física teórica en París o no entraré allí»[1].

Mucho antes de 1904 Duhem tenía ya pleno derecho a reclamar una cátedra en París. La formulación del potencial

termodinámico, todavía mal apreciada en Francia, encontró una acogida amplia y favorable en Alemania, país que, según la opinión de un número creciente de intelectuales franceses, marchaba a la cabeza, como supremo modelo, en materia de erudición. Wilhelm Ostwald, el primer químico de su época con diferencia, hablaba en términos ditirámbicos de los vastos comentarios de Duhem acerca de los principios de la termodinámica, publicados en tres partes en 1893-1895. Ostwald acogió *Le potentiel thermodynamique* como «una obra que ha jugado un papel importante e influyente en el rápido desarrollo de la aplicación de la termodinámica a los fenómenos relativos a los equilibrios físicos y químicos»[2]. El cuarto volumen de *La mécanique chimique* de Duhem le pareció a Ostwald «otra aportación capital a los brillantes métodos del ilustre autor»[3].

En comparación con las alabanzas expresadas en Alemania, los comentarios elogiosos dirigidos a Duhem en su calidad de físico fueron escasos en Francia —en forma impresa— durante los años 90. En una ocasión, el comentario dejaba traslucir una tenaz reticencia a conceder lo suyo a Duhem. En 1892, Poincaré concluía la introducción a sus conferencias sobre termodinámica con las siguientes líneas: «Por dos veces he tenido la ocasión de estar en desacuerdo con el Sr. Duhem: podría extrañarse de que sólo le cite para combatirlo, y lamentaría que pensase en alguna mala intención. No imaginará, así lo espero, que desconozco los servicios que ha prestado a la ciencia. Tan sólo he creído útil insistir sobre aquellos puntos en los cuales sus resultados me parecían incompletos más bien que sobre aquellos en los que sólo habría podido reiterar su contribución»[4]. Es evidente que si las aportaciones de Duhem a una rama muy importante de la ciencia eran de tal envergadura que incluso Poincaré sólo podía repetirlos, aquél merecía algo más que dos críticas. Por lo demás, en aquellos días, las contribuciones de Duhem a la teoría electromagnética fueron calificadas como muy importantes. En 1893, siendo ya profesor de mecánica teórica en la Sorbona, Painlevé declaró a propósito de la obra en tres volúmenes de Duhem sobre la electricidad que constituían una serie de investigaciones gracias a las cuales Duhem había conferido desde entonces una nueva unidad teórica a la

hidrodinámica, a la viscosidad, a la vaporización y a la disociación. Entre «los casi innumerables trabajos de valor muy desigual» publicados después de la teoría de Poisson, Painlevé describió estos tres volúmenes como el tipo «de audaz empresa» que Duhem no temía emprender. Pocos físicos, en ese momento, e incluso en cualquier otra época, podían esperar mayor elogio que el dedicado por Painlevé a Duhem: «El método *invariablemente analítico* al cual se atuvo el Sr. Duhem da a su libro un *verdadero carácter de potencia y de unidad*»[5].

Aunque la expresión «ecuación de Gibbs-Duhem» sólo apareciera en la literatura cerca de doce años después de la muerte de Duhem, los químicos y físicos habían evaluado mucho antes su importancia capital. Ocurre prácticamente lo mismo en el caso de la ecuación Duhem-Margules. Transcurrió más de medio siglo y fue necesaria la intervención de Truesdell, experto de primer orden en mecánica teórica, antes de que apareciera impresa la expresión «desigualdad Clausius-Duhem» y de que ésta fuera considerada como «un pilar de la teoría matemática de la termodinámica»[6]. El hecho de que Duhem proporcionara la primera definición rigurosa de las transformaciones reversibles no trajo consigo, necesariamente, una ayuda práctica para quienes se especializaban en termodinámica. Por añadidura, como consecuencia de los descubrimientos de Becquerel y de Roentgen, los nuevos dominios de la radioactividad y de la radiografía, por lo demás apasionantes, orientaron todavía más la atención de los físicos hacia la experimentación. Esta situación no favoreció en absoluto, incluso en Francia, un interés renovado por las cuestiones teóricas, otrora considerable.

No es que Duhem ignorara estos nuevos campos del descubrimiento. Georges H. Bryan, uno de los expertos británicos de mayor eminencia a comienzos de siglo en termodinámica, más tarde presidente de la London Mathematical Society, proporcionó una prueba elocuente de ello. Durante una visita a Duhem en Burdeos (1901), quedó muy impresionado por el modo como aquél enseñaba radioactividad experimental. El simple aparato utilizado por Duhem le pareció muy superior a los instrumentos sofisticados pero «polvorientos» que con anterioridad había visto en el laboratorio de Boltzmann en Viena. Bryan fue naturalmente a Burdeos para encontrar en la perso-

na de Duhem, «un hombre pequeño muy accesible y agradable», al teórico deseoso de presentar un sistema del mundo lo más amplio posible. Bryan discernió acertadamente la verdadera naturaleza del trabajo de Duhem, «una gran parte del cual es profundamente original», y precisamente en la perspectiva que explica por qué Duhem «no centró sus esfuerzos en el descubrimiento de nuevos fenómenos o en la medida y verificación de medidas de las constantes físicas». Bryan proseguía su evaluación de los trabajos de Duhem en estos términos: «Duhem ha desempeñado un papel al menos tan importante para el progreso de nuestro saber al extraer orden del caos, y al reunir porciones aisladas de la física matemática en forma de una teoría homogénea y lógica»[7].

Esta última, sin embargo, sólo es útil en tanto ayuda a aclarar la masa confusa de los hechos reales. Al término de sus días, Duhem tuvo la obligación de reconocer que los hechos no corroboraban sus esfuerzos incesantes para reemplazar la electromagnética de Maxwell por la de Helmholtz. Mucho antes, por lo demás, tuvo que oír al mismo Pierre Curie decirle que sus advertencias relativas a las debilidades lógicas de la teoría de Maxwell sonaban más bien a hueco. En 1902, Curie le escribía: «Encuentro que sería bueno que nuestros físicos mostraran a su manera una *imprudencia inaudita*», lo que justamente Duhem criticaba. Esta reflexión venía en una carta en la cual Curie agradecía a Duhem haberle enviado un ejemplar de su largo estudio crítico e histórico titulado *Les théories électriques de J. C. Maxwell* (más de 200 páginas). Curie, en la misma carta, preguntaba: «¿Por qué reemplazar el modo de razonar de Maxwell?» y declaraba: «... repugna en extremo volver a expresiones puramente matemáticas que nada representan físicamente»[8].

Curie exageraba burdamente. Duhem, quien durante años había sostenido que, en una teoría física ideal o perfecta, todos los detalles matemáticos deben corresponder a aspectos de la realidad física, no podría haber caído en contradicciones tales como las sugeridas por Curie. La tesis esencial de la teoría de Duhem en efecto era que debían existir ondas electromagnéticas longitudinales, conclusión que podía cuestionar muy seriamente las investigaciones experimentales. Por cierto Duhem se equivocó, algunos años más tarde, cuando

interpretó las experiencias de Blondot como demostración de la existencia de esas ondas longitudinales, inadmisibles en la teoría de Maxwell.

La utilidad del trabajo teórico para la investigación experimental a veces se manifiesta tardíamente. Hace sólo poco tiempo se ha reconocido que los trabajos de Duhem sobre la viscosidad incluyen partes útiles en el estudio del plasma, aspecto capital de la investigación sobre la fusión (en particular aquella relativa a la turbulencia no laminar o a la viscosidad entre capas sucesivas). Pero en el caso de Duhem, la búsqueda de hechos nuevos disminuyó justo cuando tales hechos aparecían por todos lados en el universo de los físicos. La materia de los dos volúmenes de su *Traité d'énergétique,* publicado en 1911 (su esfuerzo más memorable como síntesis teórica, y, en cierto modo, la síntesis de todo lo que había realizado en física teórica) provenía de un curso dictado siete años antes.

Cuando Duhem publicó dicho *Traité,* en el cual no trataba ni de líneas espectrales, ni de teoría atómica, ni de teoría cuántica ni de teoría de la relatividad, estos temas estaban en el candelero de las grandes revistas y de las conferencias más importantes. (El año en el cual Duhem fue elegido en la Academia de Ciencias se publicó *Les atomes* de Perrin, reimpreso cuatro veces en menos de un año). El último capítulo de su obra *Le mouvement absolut et le mouvement relatif,* aparecida en 1907, se titulaba «Una ojeada sobre los tiempos modernos». El material «moderno» tratado en este capítulo comenzaba con Descartes, continuaba con Newton y Kant, y llegaba hasta Carl Neumann y una de las primeras obras de Ernst Mach. Ni en este libro ni en ningún otro, consideró Duhem de manera sistemática las teorías de la relatividad de Poincaré, de Lorentz, ni a fortiori de Einstein.

Nada parece más tentador que rechazar el *Traité d'énergétique* a título de movimiento de retaguardia. Sin embargo, tres cuartos de siglo después de su publicación se siguen descubriendo sus tesoros. El 23 de febrero de 1981, Truesdell nos escribía en una carta: «Sin haber jamás estudiado sistemáticamente los voluminosos escritos de Duhem, continuamos haciendo en ellos hallazgos. En su *Traité d'énergétique* por ejemplo —obra densa y árida— hemos encontrado, hace algu-

nos años, la idea de utilizar una función de Liapounov para relacionar la estabilidad dinámica con la estabilidad estática en un continuo deformable» y, colmo de ironía, Truesdell añadía: «Una de las autoridades de nuestra especialidad presentó, no hace mucho, esta idea como una novedad»[9].

Hay que considerar al *Traité d'énergétique* —casi 1.000 páginas de ciencia pura, absolutamente desprovisto del pseudomisticismo hacia el cual Ostwald orientó su propia energética— como una obra profética, justamente debido a la posición antiatomista de su autor. Lejos quedaron esos días embriagadores en los que el descubrimiento del electrón y del núcleo atómico hizo creer a mucha gente que las partículas últimas de la materia estaban a la luz del día. Einstein mismo declaró a su amigo Moszkowski, hacia 1920: más allá de estas partículas no hay nada que descubrir. Desde entonces, el número de partículas «fundamentales» se ha multiplicado hasta alcanzar una molesta cantidad. Por lo demás, ha corrido la suficiente agua bajo los puentes como para poner en evidencia los absurdos implícitos en la pseudofilosofía de la mecánica cuántica (escuela de Copenhague). Bastaría pensar en la idea de una «pasión-a-distancia» que algunos adeptos de esta pseudofilosofía se sintieron obligados a discernir en la verificación experimental del teorema de Bell. Podría ocurrir que, dentro de poco, los físicos encuentren tema de reflexión —muy necesaria por lo demás— en una observación rara vez citada que Dirac formuló en 1979 durante la Conferencia Einstein de Jerusalén:

> «Parece que la mecánica cuántica no está en su forma final. Serán necesarias modificaciones sin duda tan drásticas como las ocurridas al pasar de la teoría orbital de Bohr a la mecánica cuántica. Un día, una nueva mecánica cuántica relativista habrá de tener el determinismo que esperaba Einstein. Este determinismo se introducirá a costa del abandono de ideas preconcebidas que en la actualidad tienen los físicos y que no viene al caso atacar en este momento... En estas condiciones, pienso que es muy probable o al menos muy posible que a la larga Einstein tenga razón, incluso si, en las actuales condiciones, los físicos deben aceptar la interpretación probabilista de Born, ¡sobre todo si tienen que hacer exámenes!»[10].

Dirac por cierto se refería a la insistencia de Einstein a propósito de ese continuo que fundamenta el alcance de las ecua-

ciones diferenciales clásicas y, en consecuencia, la posibilidad —puramente teórica no obstante— de medidas absolutamente exactas. Lo cual no significa sugerir que los físicos volverán necesariamente a la noción de continuo como base teórica de sus trabajos. Pero, en un sentido más profundo, si cabe, parece que los actos —si no las reflexiones— de los expertos en el campo de las partículas elementales apuntan desde ahora en la dirección de la tesis principal de Duhem. El gran número de estas partículas hace que la etiqueta «fundamental» parezca bastante inapropiada. Punto de mayor importancia todavía: han dejado —desde hace tiempo— de aparecer como partículas en el sentido habitual de la palabra.

La física de los años 1970-1980 se ajusta —mucho más de lo que pudiera pensarse— al ideal de Duhem, un siglo atrás: una sistematización satisfactoria, desde el punto de vista racional, de las medidas de la energía. Secundario es que a nivel atómico y subatómico la energía parezca discontinua. Lo que Duhem haría resaltar hoy en día —exactamente como lo hizo hace un siglo— es que los formalismos matemáticos de la física no les otorgan a los físicos derecho para hacer declaraciones absolutamente definitivas, ni siquiera respecto de aquellos aspectos puramente cuantitativos de las entidades materiales y menos aún respecto de su naturaleza.

Ante el aserto, por ejemplo, de que los quarks o los gluones deben considerarse como unidades de materia absolutamente indivisibles, Duhem se limitaría a repetir: «El razonamiento no hace mella en quien declara que no le preocupa tener razón». Esta declaración aparece al final del largo resumen de sus trabajos de físico en la *Notice* que sometió a la Academia de Ciencias antes de ser elegido miembro de la misma. También en este texto subrayó que el objetivo de la teoría física «es clasificar y ordenar el caos de los hechos que la experiencia nos ha revelado»[11]. Sólo semejante método puede sustentar la «PERFECCION DE LA FISICA», fin verdadero, en su opinión, de los trabajos del físico.

Estas palabras, en mayúscula, ya figuraban así en su ensayo sobre «L'École anglaise et les théories physiques» en 1893[12]. Seguía ligado claramente a un principio al cual se había adherido a comienzos de su carrera. Su confianza en la razón humana, y sobre todo en sus poderes lógicos, fue uno de los

factores que le sostuvieron contra fuerzas extraordinariamente superiores. Necesitó tanto más esta confianza cuanto que hacia el final de su vida se dio cuenta de que sus libros de física no tenían lectores. Ante la aparente perspectiva de que la obra de su vida había sido vana, encontró consuelo en la resistencia de la lógica. La *Notice,* largo examen de casi cien páginas de sus trabajos de física, concluye con la siguiente frase: «La lógica puede ser paciente, pues es eterna»[13].

Si para Duhem razón hubiese significado lógica pura y simple, sería un precursor de los positivistas lógicos, algunos de los cuales intentaban reivindicarlo como uno de los suyos. Pero mientras que esos positivistas permanecían maniatados por su logicismo —que les impedía conocer la realidad exterior a ellos mismos—, Duhem jamás perdió la esperanza de conocer la realidad. Desde los ensayos redactados en Lille, sustentó una idea preclara del papel fundamental por el cual la metafísica sola afirma dicha realidad cuyos aspectos cuantitativos deben determinarse estableciendo su correlación. Sólo se echa de menos que Duhem no haya desarrollado sistemáticamente su declaración más importante en el plano filosófico:

> «Cuando un testigo sincero, lo suficientemente sano de juicio como para no tomar los juegos de su imaginación por percepciones, conocedor del idioma que utiliza en grado suficiente para expresar claramente su pensamiento, afirma haber constatado un hecho, el hecho es cierto; si os declaro que tal día, a tal hora, en tal calle de la ciudad he visto un caballo blanco, a no ser que haya buenas razones para considerarme mentiroso o alucinado, debéis creer que ese día, a esa hora, en esa calle, había un caballo blanco»[14].

Semejante declaración, sin olvidar su insistencia en mantenerse a medio camino entre el escepticismo y el positivismo, es de suma utilidad para comprender el fundamento de la epistemología de Duhem. De haber tenido tiempo para desarrollarlo habría anticipado lo que posteriormente Gilson denominaría «realismo metódico»[15]. Duhem no se percató de que un conocimiento inmediato de la realidad va implícito incluso en cualquier duda acerca de ese mismo conocimiento. Si hubiera desarrollado un poco esta postura, Duhem habría podido incluso descubrir el papel jugado por su fe católica en la preservación de su realismo, cuando «lógicamente» todo hacía pensar que se inclinaría por el positivismo de Ernst Mach, para quien en últi-

ma instancia toda la realidad se reducía a simples sensaciones.

En efecto, en un sentido mucho más hondo que el sugerido por Duhem, su física era la de un creyente, o más bien de su fe católica. Esta fe se basaba en dos proposiciones cuya aceptación implicaba una adhesión sin salvedades al realismo. Una de estas dos proposiciones consistía en el primer dogma del credo: la creencia en el Padre Todopoderoso, Creador del Cielo y de la Tierra y de todas las cosas visibles e invisibles. Esta creencia se basaba en el reconocimiento de un «todo» real, o universo. Duhem no pensaba que la ciencia en general, o la física en particular, dispusiera de proposiciones aplicables al universo en cuanto tal. Rechazaba explícitamente la aplicabilidad del principio de la entropía al universo. En tal sentido se negaba a seguir la moda que prevalecía entonces entre los físicos, algunos de ellos notables como Helmholtz y Kelvin, quienes predecían, en una prosa algo excesiva, el futuro aniquilamiento térmico del universo.

Duhem, por cierto, falleció antes de que Einstein publicase, en 1917, la quinta parte de sus trabajos sobre la Relatividad General, precisamente aquella en la que presenta sus conclusiones cosmológicas. En esta parte, Einstein mostraba que era posible considerar la totalidad de la materia (regida por la ley de atracción) sin por ello caer en la noción paradójica de masa infinita, distribuida de modo homogéneo, a menudo identificada con el universo newtoniano. En otras palabras, desde un punto de vista científico, Einstein devolvió su respetabilidad intelectual a la noción de universo, blanco predilecto de la filosofía «crítica» que, en nombre de la ciencia, Kant había intentado propagar[16]. Incluso los católicos al tanto de la importancia capital asumida por la solidez del argumento cosmológico en el sistema de su fe, no tienen aún clara conciencia del apoyo que les suministra la cosmología de la Relatividad General.

Duhem nunca tocó el tema de la paradoja de la gravitación o de su contrapartida óptica, aunque ambas hayan sido estudiadas a menudo a comienzos de siglo. Hay algo que desconcierta en la conclusión de su artículo, «Physique de croyant», en el que declara:

> «Si se liberara a la física de Aristóteles y de la escolástica de la vestimenta científica usada y pasada de moda que la cubre, si se hiciera aparecer, en su vigorosa y armoniosa desnudez, la carne viva de dicha cosmología,

uno se sorprendería por el parecido que presenta con nuestra teoría física moderna; en ambas doctrinas se reconocerían dos imágenes, distintas porque han sido tomadas desde un punto de vista diferente, pero en absoluto discordantes, del mismo orden ontológico»[17].

¿A qué se refería exactamente con esa semejanza cercana entre el razonamiento cosmológico exigido por la ciencia y la cosmología preconizada por la Iglesia? Ciertamente no podía aludir al sistema geocéntrico que jamás la Iglesia incluyó en su enseñanza oficial, al contrario de lo que suele a veces suponerse. Pero siguió siendo tan poco específico a propósito de la cosmología científica como de la cosmología escolástica. En uno de sus ensayos compuestos en Lille, trató esta última, brevemente, en cuanto estudio filosófico del movimiento, dándole a esta palabra el sentido de una transformación cualquiera. Tal es sin duda alguna la acepción que dio al término «movimiento» en su física general o *Traité d'énergétique*.

Independientemente de los demás elementos en los que pensaba, la cosmología comportaba aspectos relacionados con el avance de la ciencia respecto del cual tenía ideas muy precisas. A medida que la ciencia progresa, sus leyes poco a poco se aproximan a una clasificación de los datos empíricos correspondiente a una situación natural, es decir, a la naturaleza real de las cosas mismas. Aquí se está ante el lado más aristotélico de la filosofía natural de Duhem, el que hubiese desembocado en una contradicción si no hubiese asumido la realidad de una Naturaleza o de un universo como algo dado, existente, con independencia del observador. Pero de nuevo en este punto, omitió desarrollar su pensamiento, debido a su decisión, unas veces explícita y otras implícita, de no «hacer filosofía» salvo cuando fuese una necesidad apremiante para «hacer física» del mejor modo posible.

En tal sentido bastaba hacer breves e incisivas declaraciones del tipo de la que hemos citado, donde se trata de un caballo blanco. Por lo demás, no es en un texto publicado, sino en una carta a un amigo, donde se encuentra su declaración más importante en lo que respecta a su vocación: «He creído que era mi deber como sabio y como cristiano ser siempre el apóstol del sentido común, único fundamento de cualquier certeza científica, filosófica, religiosa». En esta misma carta, a la obje-

ción: ¿no se reducen las preferencias del sentido común a «ciertas creencias filosóficas y religiosas» que «se apoyan tan sólo en razonamientos sin valor, invocando sin cesar nociones indefinibles que sólo son palabras carentes de sentido»?, Duhem respondía:

> «Después de mucho reflexionar sobre estas dificultades, me he dado cuenta de que lo mismo podía decirse de todas las ciencias, incluidas aquellas que se consideran como las más rigurosas: la física, la mecánica e incluso la geometría. Los fundamentos de cada uno de estos edificios están formados por nociones que se pretende comprender, aunque no se las pueda definir, por principios que se presumen seguros, aunque de ellos no se tenga demostración alguna. Esas nociones, esos principios están formados por el *bon sens* [buen sentido]. Sin esta base de *bon sens,* en nada científica, ninguna ciencia podría sostenerse; toda su solidez proviene de allí»[18].

Un filósofo realista, consciente de esta realidad de orden metafísico incluso en las percepciones habituales de los sentidos, en la medida en la que se considera que todas éstas poseen significado universal, formularía dos observaciones acerca del valor que Duhem atribuye al *bon sens*. En primer lugar, encontraría inútil y tal vez falaz la diferencia establecida entre buen sentido y metafísica. En segunda instancia, desearía que Duhem hubiese sido más explícito sobre el tema. Pero en sus observaciones públicas favorables al *bon sens* como origen de cualquier razonamiento justo, Duhem nunca analizó los sentidos diversos de esta expresión, o bien su distinción respecto de su versión trivializada: el simple sentido común *(sens commun)* u opinión general. Estimaba que la expresión *bon sens* era lo suficientemente clara, y ciertamente lo era en lo concerniente al uso específico que le daba, verbigracia: el análisis de una física apoyada sobre dicho *bon sens* como su fundamento mismo[19].

Al estudiar la «superestructura» del método de la física, expuso los detalles crítica y lógicamente irrefutables de sus límites, de su carácter provisional y de sus vínculos con el contexto cultural y nacional de los físicos. Fue sin lugar a dudas un pionero en este último punto. Sus conclusiones relativas al objetivo y a la estructura de la teoría física debieron provocar revuelo entre muchos de sus contemporáneos, sobre todo en Francia, donde resonaba la declaración famosa de Renan: «La

ciencia organizará al mismo Dios». Las conclusiones de Duhem significaban que la física —esto es: la forma más exacta de la ciencia— no puede considerarse como un conjunto de proposiciones que se han dispuesto y construido por sí solas —si se puede decir— en un sistema definitivo.

Era demasiada la gente que, en Francia y en otros lugares, consideraba a Renan como supremo maestro en materias científicas. Éste publicó alegremente en 1892 un libro titulado *Avenir de la science,* que llevaba ya más de 40 años en manuscrito. Aunque se supiese fehacientemente que Renan carecía de formación adecuada en física y en matemáticas (incluso de nivel general) se tomaba al pie de la letra su aserto autobiográfico: «Las matemáticas y la inducción física han sido siempre los elementos fundamentales de mi espíritu, las únicas piedras de mi obra intelectual que no han cambiado nunca de lugar y que siempre me han servido»[20]. Para los contemporáneos de Duhem, proclives a considerar el método «científico» como la única forma respetable de racionalidad, la disección de dicho método efectuada por Duhem mostró que la física, la forma más exacta de la ciencia, no puede organizarse a sí misma. En consecuencia la obra de Duhem no podía dejar de aparecer como la mayor amenaza que más valía no tomar en cuenta.

Así ocurrió. Hacía ya dos años que había muerto Duhem cuando Hélène Metzger, que defendía una tesis doctoral en filosofía de la ciencia en la Sorbona, experimentó el «shock» de su carrera intelectual: sucedió al oír a uno de los miembros del tribunal —que examinaba su tesis acerca de la evolución de las ideas en cristalografía— declarar que el punto más importante de ésta había sido objeto de las páginas más interesantes de la *Théorie physique* de Duhem. Esto es tanto más revelador cuanto que la proveniencia duhemiana de este punto no está indicada en *The Structure of Scientific Revolutions* de T. S. Kuhn, quien sólo cita como fuente a Metzger (aunque en 1961 la *Théorie physique* se conocía desde hacía tiempo en versión inglesa). Lo importante es que Duhem vislumbró una limitación crucial del método científico en el hecho de que en cada época estaba confinado a aquello que podía sustentar una idea clave, denominada «paradigma» por Kuhn.

Pero Duhem hubiese sido el último en deducir de ello que

tales ideas constituyen una concatenación ilógica, destructora de la noción misma de progreso científico, el último asimismo en sucumbir a una tentación nominalista o idealista: convertir en «cosas» tales ideas y así perder de vista la realidad que pretendían designar. En verdad fue la misma Hélène Metzger, en su libro *Les concepts scientifiques* (1926), en el que generosamente reconoció la prioridad de Duhem, la que expresó su pleno acuerdo con «el nominalismo aparente (de Duhem) bajo el que se esconde una convicción realista muy profunda»[21]. No vivió lo suficiente como para constatar los siniestros efectos del sistemático desprecio manifestado en contra de dicha convicción. Estos efectos se mostraron del modo más obvio en los extremos alcanzados por los filósofos de la ciencia a partir de 1960: lograron dar la impresión de que su dominio era la filosofía en cuanto tal. Al efectuar un «corte» entre sus ideas sobre la ciencia y la realidad, convirtieron a las ideas científicas en agentes que, en última instancia, llevarían a cabo el proceso de reflexión científica (considerado responsabilidad de los sabios de carne y hueso).

En este sentido, buena parte de la filosofía de la ciencia elaborada en el transcurso de los últimos cincuenta años es una tergiversación de las ideas originales de Duhem. Este resultado se debe, en parte no despreciable, a cierta carencia de los filósofos de la ciencia católicos, que por miedo a contradecir a sus colegas laicos no han apoyado el pensamiento de Duhem. A veces incluso han intentado sobrepasar a sus homólogos laicos llevando agua al molino de las modas académicas destructoras. Hay algo siniestro en el hecho de que una universidad católica norteamericana preeminente haya concedido un doctorado honoris causa a Thomas Kuhn, cuya obra *The Structure of Scientific Revolutions* va en contra de la teología natural que, según el Vaticano I, es parte integrante de la enseñanza católica[22]. Que Thomas Kuhn fuera invitado, algunos años más tarde, por Hans Küng para enseñarle a un auditorio internacional de jóvenes teólogos el arte de «relativizar» los dogmas amoldándolos a sus paradigmas, tiene mayor alcance del que parece. Por el contrario, Duhem veía en la evolución lenta y continua de las ideas (la evolución asegura su coherencia) un antídoto contra el relativismo. Volvió sobre ello en numerosos y diversos contextos[23]. Es en ese sentido en el que

Duhem aceptó la idea de la lucha biológica para la vida como ilustrativa de la competición de ideas, científicas u otras[24].

Si los filósofos de la ciencia católicos hubiesen estudiado a Duhem, se habrían encontrado en sus escritos con breves pero enérgicas advertencias acerca de la importancia de la estrategia mental. Para los católicos el éxito de esta última se basa en la voluntad de sustentar la naturaleza esencialmente metafísica de todas las nociones fundamentales utilizadas en física, tales como cuerpo, extensión, tiempo, movimiento (nociones enumeradas por Duhem). Para tener éxito, es menester rechazar, bajo cualquier forma, la afirmación de que un físico puede, mediante la pura aplicación del método de su ciencia, justificar los enunciados habituales de existencia sobre los cuales se apoya todo su quehacer, a saber: que tal o cual instrumento está ante él, o que tal o cual fenómeno ocurre efectivamente. Para que tal estrategia tenga éxito, hay que decidirse a conceder al método de la física sólo la capacidad de registrar y de coordinar los aspectos cuantitativos de las «cosas» preexistentes, y a negarle toda capacidad de registrar la realidad de esas «cosas«, incluso la realidad de sus propiedades puramente cuantitativas.

De esta determinación, muy propia de Duhem, depende el buen equilibrio entre la ciencia y la fe. Duhem proporcionó nociones y preceptos esenciales para tal empresa, pero —siguiendo sus ideas— aquéllos habían de contribuir a «hacer física» de la mejor manera posible. Nunca quiso «hacer filosofía» en cuanto tal, ni mucho menos apologética. Esto demuestra, sin embargo, la enorme utilidad de una vocación o de un trabajo puramente laico, no sólo en el sentido de que el interesado sea laico, sino de que la obra no esté centrada en lo sagrado. Esta separación sistemática de los dos órdenes implica la convicción de que ambos provienen de Dios. Sólo esta confianza otorga la fuerza para hacer frente a un mundo en el que diversos niveles y aspectos del ser y del saber permanecen conceptualmente irreductibles entre sí.

Muy propio de Duhem sería resumir esta situación mediante la graciosa fórmula: que el hombre no reúna lo que Dios ha separado. Hubiese sido el primero en dar el grito de alarma frente a la ola incesante de renacimientos del reduccionismo, típica estrategia de los materialistas de todo tipo.

Asimismo habría sido el primero en denunciar —en la retaguardia— las aspiraciones a una «integración» (palabra que nunca ha sido bien definida) de la ciencia y de la fe. Demasiado a menudo, durante estos últimos años, dicha integración se ha diluido en retórica bien intencionada, o bien apunta hacia un alegato en favor del panteísmo, bajo máscaras diversas, tales como el movimiento de la naturaleza en pos del punto Omega.

Que en las afirmaciones de Duhem relativas a la física, a la filosofía y a la fe no haya ni rastro de ella, tiene mucho que ver con su renuncia a abandonar el punto de vista realista, a pesar de su impopularidad. En este rechazo —muy significativo, habida cuenta de su amistad con fideístas como Laberthonnière y Blondel, de quien hablaremos más adelante— recibió sin duda ayuda consciente de otro artículo de fe importante: el de la Encarnación. La prueba de ello, aunque muy específica, es tan poco visible como lo fue la de las relaciones entre su filosofía de la física y el dogma de la Creación.

La prueba es recóndita pues yace bajo casi 500 páginas en el *Système du monde*. Ciertos espíritus atrevidos tuvieron energía suficiente para leer en su totalidad ese volumen en el que Duhem trató las bases cosmológicas de las teorías astronómicas árabes y latinas. Como cualquier otro volumen de esta obra, el cuarto también está repleto de datos científicos, de textos inéditos hasta entonces, y de meticulosos análisis de sus antecedentes filosóficos. Duhem muestra en él que los árabes musulmanes y los cristianos latinos, unos y otros, habían percibido el desafío planteado por las cosmologías neoplatónicas, siendo todas ellas sistemas emanantistas. En particular Duhem se mostraba intrigado por el hecho de que el filósofo místico Al-Ghazzali hubiese admitido un dogma neoplatónico, aunque éste contradijese la esencia misma de la doctrina de la creación. Según tal dogma, todos los seres provienen del Eterno, o toda criatura inferior proviene de una criatura superior, porque el ser superior desea al ser inferior. Para aclarar esta tesis, Al-Ghazzali se refería al deseo de un pastor por su oveja. Al-Ghazzali notó la consecuencia lógica de la perspectiva emanantista, esto es, que al ser deseado se convierte en superior a aquel que le desea: «El pastor, en cuanto pastor, es más vil que sus ovejas; pero es más noble en cuanto hombre»[25]. Al-

Ghazzali no advirtió las consecuencias destructivas de semejante visión para la fe en un Creador trascendente que no puede, en absoluto, ser inferior a los seres creados por él.

Si se cita un pasaje, en general es porque cierta idea se expresa a su través de manera notable. Pero una cita puede igualmente darle a un autor la ocasión de exponer una idea aún más impresionante. La simple vista de una alusión a un pastor, en la frase de Al-Ghazzali, tocó el corazón mismo de las ideas de Duhem sobre la existencia, un corazón profundamente religioso. Puede constatarse que esta imagen del pastor formaba parte casi de su naturaleza al ver la naturalidad con la cual centró su comentario en el Dios encarnado, centro de la religión cristiana: «Ciertamente, ninguna filosofía, ajena al ámbito de influencia del cristianismo, ha podido hacer inteligible la benevolencia en virtud de la cual el superior, sin venir a menos, desea el bien del inferior; ninguna ha podido comprender que el profeta ama a su pueblo, que el Buen Pastor ama a sus ovejas hasta dar la vida por ellas»[26].

También aquí Duhem rozó, y dejó sin cultivo, un campo de enorme alcance ideológico. En las casi 5.000 páginas de los diez volúmenes del *Système du monde,* hizo, aquí y allá, alguna breve pero pertinente alusión al papel desempeñado por la fe cristiana en el desarrollo de la ciencia. Una de estas observaciones aparece al final de su vasto análisis de la ciencia en la antigua Grecia, en el segundo volumen. Para Duhem, como para su amigo Paul Tannery —la mayor eminencia en ciencia griega hacia 1900— ésta había perdido ya desde hacía tiempo su vigor cuando el cristianismo se convirtió en factor social y cultural perceptible[27]. La historia ha desmentido el sacrosanto lugar común según el cual el «desapego» del cristianismo impidió que el espíritu griego se desplegara en una mentalidad plenamente científica. En realidad, la ciencia nació muerta (esta expresión es nuestra, no de Duhem) debido al universo eterno de todas las grandes culturas paganas de la Antigüedad, incluida la griega. Su quintaesencia era la doctrina del eterno retorno, o el sistema del Gran Año. Sin rodeos, Duhem comentó:

«Todos los discípulos de la filosofía griega —peripatéticos, estoicos, neoplatónicos— contribuyeron a erigir este sistema. Abu Masar rindió tributo a dicho sistema en nombre de los árabes; los rabinos más ilustres, de

Filón de Alejandría a Maimónides, aceptaron tal sistema. El cristianismo era necesario para condenarlo como superstición monstruosa y para derribarlo»[28].

Si tal era el caso, podía legítimamente esperarse que el cristianismo aportara algo nuevo a la ciencia. En efecto, desde 1914, año en el que el segundo volumen del *Système du monde* salió de la imprenta, Duhem había atisbado ya una prueba documentada de esta novedad. Asimismo en el tercer volumen de sus *Études sur Léonard de Vinci,* cuyo prefacio (ver el texto 13) es un resumen de los fundamentos del estudio de la ciencia medieval por el que todo católico debería dar gracias... De hecho, Duhem citaba un pasaje de Buridan que por sí solo era una flecha mortal para los adeptos a un origen puramente secularista de la ciencia de Newton. Sólo tras la publicación —a partir de 1954— de los volúmenes VI al X del *Système du monde,* se hizo plena luz sobre este texto —en consecuencia con casi cuarenta años de retraso— y sólo después de que la amenaza de un proceso entablado a título personal por Louis de Broglie, secretario perpetuo de la Academia de Ciencias, hubiese puesto punto final a veinte años de tramitaciones de la editorial Hermann et Cie[29]. En el sexto volumen puede leerse con todo detalle el pasaje que Duhem había descifrado en los comentarios de Buridan sobre el tratado de Aristóteles titulado «Acerca de los Cielos». Este pasaje muestra que Buridan está en desacuerdo con Aristóteles en un punto capital de la cosmología peripatética, en la que no puede existir un comienzo. El desacuerdo entre Buridan y Aristóteles se origina en la idea cristiana de la creación ex nihilo y en el tiempo (verbigracia: «en el comienzo...»), acaso el punto de vista más fuertemente divergente del universo eterno pagano:

«En la Biblia no se ve que existan inteligencias encargadas de comunicar a los orbes celestes el movimiento que les es propio; está pues permitido mostrar que no existe necesidad alguna para suponer la existencia de tales inteligencias. En verdad podría decirse que Dios, cuando creó el mundo, movió a su gusto cada uno de los orbes celestes; comunicó a cada uno de ellos un *ímpetus* que lo mueve desde entonces; de suerte que Dios ya no tiene que mover más estos orbes, salvo ejerciendo una influencia general, semejante a aquella por la cual da curso a todas las acciones que se producen; de tal modo pudo, el séptimo día, descansar de la obra que había concluido, confiando a las cosas creadas acciones y pasiones recíprocas. Esos *ímpetus* que Dios comunicó a los cuerpos

celestes no se debilitaron ni destruyeron en tiempos posteriores porque no había en estos cuerpos celestes ninguna inclinación hacia otros movimientos así como tampoco había ninguna resistencia que pudiese corromper y reprimir estos *ímpetus*»[30].

En el relato que ofrece Buridan de la génesis del movimiento, al principio de la creación, Duhem distinguió, con mucha razón, una nítida anticipación de la primera ley de Newton, la de inercia. Sin abundar en palabras, Duhem puso ciertamente en claro un aspecto del todo inesperado de las riquezas escondidas tras los vocablos: «... en el comienzo», agazapados tras aquellos de Buridan: «... cuando (Dios) creó el mundo».

En el fondo, el aserto de Buridan no podía significar menos que esto: la ciencia sólo puede haber nacido como fruto del más fundamental de todos los comienzos. Esta idea se sostiene, por cierto, desde un punto de vista teológico, aunque la mayoría de los teólogos deban aún enterarse del descubrimiento de Duhem, que ahora cumple casi un siglo. Desde el punto de vista científico —tan a menudo considerado opuesto al de la teología— el hallazgo de Buridan debe al menos evocar una diferencia enorme: la que existe entre el círculo (o la rueda o la svástica) y la flecha. El círculo es un sello propio de la esterilidad científica de las grandes culturas antiguas, todas ellas subyugadas por la rueda del eterno retorno. La flecha, símbolo de lo lineal, expresa un comienzo, el cual es, a su vez, un movimiento hacia adelante. Es un movimiento que puso en marcha la cultura occidental y le proporcionó una posición global preeminente[31].

Ni debería parecer asombroso que un mundo occidental en gran parte descristianizado prefiera no querer reconocer sus propios orígenes, ni causar la menor sorpresa que al agotarse sus recursos morales se encamine hacia la anarquía. De estar vivo Duhem, encontraría una sorprendente justificación de su análisis de la ciencia en la advertencia relativa a la inminencia de la anarquía formulada en el curso de estos últimos años por un eminente historiador de la ciencia norteamericano. Heraldo de una lógica intrépida, Duhem saludaría también el coraje con el que el padre L. Pearce Williams ha hecho comprender a las claras (en una

carta abierta al *New York Times*) que D. Kagan, uno de sus colegas en Cornell, era absolutamente lógico al negarle influencia moral a la desobediencia civil:

> «Lo que, a mi entender, sostiene Kagan es que ahora no hay un universo 'moral' que los ciudadanos puedan invocar y que otorgue un fundamento apropiado de la desobediencia civil. Me parece extraño que los liberales, quienes subrayan la relatividad fundamental de todos los valores morales, de pronto se refieran a una moralidad «superior» (que omiten cuidadosamente definir) cuando les conviene. Todo aquello desapareció con los victorianos, y ahora vivimos en una sociedad en la que todas las opiniones morales parecen de igual valor... Lo importante, por cierto, como lo ha dicho claramente Kagan, es que vivimos en una sociedad consensuada en la que a menudo estamos obligados a realizar actos que no queremos realizar o que incluso reprobamos, porque hemos convenido respetar la ley de la mayoría. Destruid esta convención y tendréis, no la libertad, sino la anarquía —situación a la que los Estados Unidos parecen aproximarse rápidamente»[32].

En realidad en la época victoriana el mundo occidental renegó de sus raíces cristianas. Estas eran incomprensibles sin la creencia en aquel origen que es creación de todo «en el comienzo». No fue tanto la idea de evolución, como el rancio materialismo injertado en ella por Darwin lo que desempeñó un papel determinante en esta media-vuelta. Si alguien debe saberlo, ese ha de ser un historiador de la ciencia. Duhem fue un enérgico defensor de la evolución. Era lo suficientemente realista como para ver la lucha de razas; describió gráficamente a Estados Unidos como un crisol homogeneizado de una gran variedad de pueblos. Pero con el poder de su lógica no podía dejar de ver las falacias del darwinismo. Le entristeció profundamente que esta teoría, en tanto que ideología materialista, fuese incorporada a la enseñanza universitaria durante la Tercera República, en gran parte bajo la influencia de Renan.

Al proclamarse sumo sacerdote del darwinismo este último, intentaba resarcirse de la decepción que le inspiraba la vida. Pensaba que si hubiese estudiado biología, se habría adelantado a Darwin. Sin embargo, si Renan hubiese estudiado más de cerca la historia de la idea de evolución, entre Buffon y Darwin, tal vez se habría dado cuenta de que, en su *Avenir de la science,* se había contentado con repetir ideas a la moda desde hacía algún tiempo. Pero —qué duda cabe— descubrió

en ellas la plena consecuencia del evolucionismo considerado como «Weltanschauung» o religión. Implicaba la idea, así expresada según sus propias palabras, de que «nada se crea, nada se añade»[33], y el aterrador corolario de que, aunque «el universo tenga una oscura conciencia»[34], los más agudos sufrimientos humanos «nada significan desde el punto de vista del infinito»[35]. Algo presentía de la siguiente ironía: en un universo evolutivo incluso la idea de evolución carece de sentido porque «la filosofía es el hombre mismo, cada uno nace con su propia filosofía así como con su estilo»[36]. Sin embargo no consideró que si eso acontecía, la anarquía esperaba a la vuelta de la esquina, y de hecho, ésta tuvo a mal traer a su querida Tercera República, a fines del siglo pasado.

A mayor abundamiento, la ciencia considerada como evolucionismo desempeñaba exactamente un papel opuesto al que Renan y muchos otros esperaban que desempeñara, o, para citar sus propios términos: «Organizar científicamente a la humanidad, tal es la última palabra de la ciencia moderna, tal es su audaz pero legítima pretensión»[37]. Tal era el cientificismo, término que aún no había sido acuñado por el joven Maritain, para quien la ciencia se convertía en suprema expresión de la entidad última, un universo semiconsciente. Al anunciar, refiriéndose a la ciencia de su época, que ésta era la perfección misma, los defensores del cientificismo impidieron que se perfeccionara gradualmente de manera auténticamente científica.

He aquí en pocas palabras el alcance inesperado de las insondables riquezas escondidas en los vocablos: «En el comienzo», y los efectos destructores que se ejercen cada vez (y sobre todo en una era científica) que esa frase es impugnada. Aunque Duhem no desarrolló con todo detalle dicho alcance, no ocultó el significado capital del desacuerdo entre Buridan y Aristóteles a propósito de la supuesta eternidad del mundo. Por lo demás, Duhem observó en la naturalidad de la declaración de Buridan una prueba del apego de la Sorbona a la ortodoxia teológica (circa 1330). Mas lo que interesaba sobremanera a Duhem era la repercusión de esta declaración sobre el destino y el porvenir de la ciencia. Especialista en la ciencia de la mecánica, ciencia del movimiento por excelencia, Duhem sabía que el nacimiento de la ciencia del movi-

miento era también el nacimiento de la ciencia misma. Todo lo acontecido en ciencia, desde Buridan hasta hoy en día, prueba que la ciencia está en lo suyo en tanto trata con objetos en movimiento, sean éstos la tierra o electrones, planetas o fotones, galaxias o gluones.

Una vez más, Duhem no permitió que ocasiones subrepticias de apologética le desviaran del objetivo que había elegido: favorecer la perfección de la física. Estimaba que podía intervenirse de manera óptima en favor de tal propósito exponiendo la historia de la física. Llevó a cabo esta tarea a una escala sin parangón, ni antes ni después de él. Sin colaboradores, sin disponer de ninguno de los medios de investigación modernos (fotocopiadoras, microfilms, ni siquiera máquina de escribir o un lápiz de pasta) que permiten ganar un tiempo precioso para la reflexión y la redacción, trabajó en unas condiciones inconcebibles hoy. El aspecto menos conocido de estas condiciones de trabajo se refiere a su mano derecha, demasiado propensa a temblar en el transcurso de los diez últimos años de su vida, durante los cuales llenó 120 libretas de apuntes de 200 páginas cada una, incluyendo extractos de casi cien manuscritos de la Edad Media. Para comenzar tuvo que suplicar a diversas bibliotecas que le concediesen la autorización requerida, sobre todo en París, y más vale ni mencionar lo difícil que era saber dónde se conservaban dichos manuscritos. En aquella época no existían aún los registros centrales conectados al ordenador, ni siquiera en la imaginación más desbocada.

Estas investigaciones históricas sobrehumanas tenían un sólo propósito: demostrar que las teorías físicas fecundas de verdad habían sido siempre «formalistas», es decir desprovistas de especulaciones acerca del «mecanismo» de los procesos físicos. Como es bien sabido, Duhem se dejó llevar, de vez en cuando, por su fe, profundamente razonada, en la superioridad de un método formalista respecto de un punto de vista mecanicista. En su pequeña obra maestra SOZEIN TA FAINOMENA: *Essai sur l'idée de la théorie physique, de Platon à Galilée,* una erudición extraordinaria va de la mano con un notorio fracaso a la hora de apreciar la motivación «realista» que inspiró a los principales arquitectos del heliocentrismo, Copérnico, Kepler y Galileo. Vio demasiado mérito

en el prefacio formalista que Osiander agregó al libro de Copérnico. En consecuencia, y contrariando las esperanzas del padre Mansion, redactor de la *Revue des questions scientifiques,* la pequeña obra maestra no resolvió el «caso Galileo».

Sin embargo incluso en tal circunstancia el fracaso sólo fue parcial. En ese momento habían transcurrido casi trescientos años desde la condena de Galileo, lo cual constituye un período de tiempo lo suficientemente largo como para considerar en perspectiva ciertas actitudes, incluso aquellas adoptadas por los teólogos semioficiales de la Iglesia. Los eclesiásticos, que seguían produciendo libros y artículos relativos al caso Galileo, dejaron pasar ciertos puntos de mayor importancia. El principal era el hecho, hoy aún inexplicado (salvo si se recurre a la explicación de la asistencia providencial de Dios al papado) de que en el último minuto, un soberano pontífice, Paulo V, célebre por su prontitud para emitir declaraciones perentorias, confiara la decisión a Belarmino, un mero cardenal (por muy eminente que fuese). En aquella época, al igual que ahora, ningún católico atinado (lo mismo vale, en esta materia, para un no católico) consideraba a los cardenales portavoces infalibles de la Iglesia.

El otro punto concierne a las enseñanzas que pueden extraerse de las ventajas de una determinada estrategia. Nada podría ser más espectacularmente eficaz que vencer al enemigo en el campo de batalla elegido por él mismo. En este caso, el terreno en el que numerosos partidarios de la Contrarreforma querían salir victoriosos era la interpretación literal de la Biblia, tan grata a Lutero y a sus discípulos. La estrategia imponía a sus adeptos una extraña miopía respecto de los grandes textos de Jerónimo y de Agustín, que recomendaban de modo muy urgente hacer uso de la prudencia al considerar en un sentido literal ciertos pasajes bíblicos relativos a la inmovilidad de la tierra. Galileo, que oyó hablar de estos textos por su estudiante más eminente, Benedetto Castelli, monje en el monasterio de Monte Casino, deseaba ardientemente citarlos en su famosa *Carta a la gran duquesa Cristina*, la cual tuvo amplia difusión, en forma de manuscrito, a partir de 1615, un año antes de su primera condena. Galileo mostró ser mejor exégeta que sus jueces eclesiásticos; estos últimos, por el contrario, le fueron superiores en el

dominio científico al insistir en que, a pesar de sus asertos, no proporcionaba ninguna prueba *experimental* de los movimientos de la tierra. A veces puede ocurrir, claro está, que la estrategia de vencer al enemigo en su propio campo propicie una victoria pírrica. Esta constatación parece poder aplicarse con toda pertinencia en nuestra época, cuando tantos católicos intentan vencer el subjetivismo del idealismo alemán mediante una versión «cristiana» de dicha filosofía.

Semejante justificación de opiniones «a largo plazo» hubiese complacido en grado sumo a Duhem, quien desconfiaba extremadamente de las nuevas modas, intelectuales u otras, y que aspiraba, ardientemente, a encontrar su camino siguiendo perspectivas perennes. Entre los sabios cuyas realizaciones dependían de varias disciplinas, raros fueron los que dieron muestras de la unidad de pensamiento y de intención manifestadas por Duhem. En física, pero también en filosofía y en historiografía, sus trabajos estaban al servicio de un propósito único: favorecer la perfección de la física, tal como la concebía. Esta vocación laica germinó en su mente sin referencia a ningún otro objetivo, y absorto cada vez más en su realización no permitió que nada obstaculizase su dedicación exclusiva a esta misión, ni siquiera el proyecto de una apologética sumamente eficaz. Por lo cual, en una época científica, su monumental obra de erudición constituye una base firme para una defensa de la cultura cristiana, defensa muy por encima de los alegatos y discusiones habituales a propósito de las relaciones entre la ciencia y la fe.

Las agudas intuiciones de Duhem acerca de los límites del método científico y acerca de la raigambre cristiana del origen de la ciencia del movimiento permanecen para siempre —en su grandeza— libres de la sospecha de que se trate de una obra «apologética». Ciertamente no se hubiese avergonzado «de alegar a favor de la verdad» (tal es el sentido de la palabra «apologética») de una armonía fundamental de la ciencia y de la fe. Hubiese sido el primero en darse cuenta de que cualquier esfuerzo intelectual representa un alegato de esa especie, de una u otra forma. Pero, al menos, quienes se niegan a ver tal verdad elemental, no tendrán excusas —frente a la obra de Duhem— para contar cuentos como éste: al emprender sus monumentales investigaciones sobre la ciencia medieval,

Duhem habría simplemente obedecido órdenes del Vaticano. (En verdad, quienes inventan y difunden semejantes historias conceden al Vaticano una clarividencia, una especie de infalibilidad, incluso en investigaciones históricas). E incluso si Duhem hubiese recibido órdenes semejantes, habría dicho simplemente: para un católico, es honroso en grado sumo obedecer prontamente y con el corazón a cualquier orden de este tipo, pues tal vez esconde directrices de la Providencia.

Como creyente, Duhem estaba naturalmente en su derecho al ver la mano de la Providencia en el hecho de que, relativamente pronto en sus investigaciones sobre la verdad histórica relativa al desarrollo de la ciencia de la mecánica, descubriese una vertiente imprevista del continente, desconocido hasta entonces, de la ciencia medieval. Asimismo como creyente estaba plenamente en su derecho al dar las gracias a la Providencia. Su alejamiento de París podía parecerle, por lo menos a la larga, insospechado beneficio. Si hubiese permanecido en París, habría tenido demasiados alumnos, demasiados contactos, demasiadas reuniones, demasiados visitantes: pesadas pérdidas de tiempo —el bien más preciado para el estudioso siempre y cuando éste tenga genio—. Aislado, como en ciertos aspectos lo estuvo en Burdeos, dispuso de un tiempo sin límites cuando más lo necesitó, es decir, a partir de 1905 más o menos, época en la que el campo de estudios abierto ante sus ojos parecía infinito. También debió ver, en sus profundas pérdidas personales, un designio de la Providencia para que pudiese dedicarse a su tarea sin pensar en nada más. Que eso no es una conjetura basada en una elucubración retrospectiva, resultará evidente de una atenta mirada a Duhem, el cristiano profundamente devoto.

5

EL CRISTIANO

Las valoraciones implican valores que pueden ser verdaderos o tan sólo percibidos. Al sopesar el cristianismo de alguien como Duhem, que vivió hace unos cien años, las percepciones corren el riesgo de convertirse fácilmente en proyecciones del presente sobre el pasado. Categorías tales como *liberal* y *conservador,* que hoy en día se imponen por sí solas, son muestra de ello. Estas dos categorías, aunque no fuesen simples etiquetas, no implicaban en tiempos de Duhem, para la mayoría de los católicos franceses, la significación que traen hoy consigo. No pocos de ellos por cierto estarían hoy clasificados entre los archiconservadores. Si Duhem hubiese sentido simpatía por ellos, el padre Pautonnier no habría compartido con él el horror que le inspiraban los asuntos cristianos tal como estaban en Bretaña hacia 1900. En la larga carta que este padre le escribió durante su visita a Rennes en torno al uno de enero de 1902, describía a la Iglesia como una institución que «habiendo sido deificada aquí, no puede reformarse a sí misma. Dios debe desencadenar una revolución para producir esta reforma»[1].

Por «reforma» el padre Pautonnier no entendía para nada lo que en nuestros días se llamaría una reforma de la teología considerada como un liberalismo teológico apenas diferente del modernismo puro y simple. Un liberalismo (ahora demasiado a menudo significa una verdadera alteración de los dogmas en un amplio frente) que hace cien años afectaba sólo a un puñado de intelectuales católicos franceses, clérigos y lai-

cos. Para la gran mayoría el modernismo había mostrado su verdadero rostro poco antes de encontrar expresión plena en la pluma de Loisy. Había hallado en los escritos y en la vida de Renan, así como en los del P. Hyacinthe, ex carmelita, manifestaciones brillantes de toda la fuerza ínsita en la lógica del liberalismo teológico. Taine, agnóstico y agudo observador de la Iglesia, no esperaba verla capitular fácilmente ante el modernismo, tal como lo escribió en 1896: «Si el catolicismo resiste este ataque, me parece que estará a resguardo, definitivamente, de cualquier otro»[2]. Taine hubiese necesitado más que clarividencia para prever ciertos aspectos de la evolución de la Iglesia después de Vaticano II.

Pruebas no faltan de que ese liberalismo teológico —en la medida en que era modernista hace cien años, y en la actualidad neomodernista— no contaba con muchos partidarios en Francia hacia 1900. Una de ellas involucra al P. Laberthonnière (amigo de Duhem, sin ser íntimo), quien se sometió rápidamente, cuando su revista, los *Annales de philosophie chrétienne,* fue condenada por el Vaticano. A diferencia de muchos neomodernistas de hoy, no intentaba actuar con una supuesta lealtad recurriendo a maniobras jurídicas, más claras que el agua, para diferir indefinidamente su sumisión. No constatar este punto elemental puede deberse a diversas causas, pero ninguna de ellas tiene nada que ver con la erudición seria. Una de ellas es una rancia hostilidad para con el catolicismo, demasiado obvia entre ciertos especialistas en Duhem. Esta actitud les impide admitir que, a diferencia de todas las formas de protestantismo, la Iglesia Católica puede, incluso hoy en día y a pesar de presiones enormes —interiores y exteriores—, mantener a un alto nivel las normas de las verdades religiosas objetivas y de los preceptos morales. Tal estado de ánimo le dio —a uno de ellos— la idea absolutamente absurda de ver en Duhem a un criptomodernista, basándose sólo en «la culpabilidad por asociación». Cierto es que Duhem tenía algunos amigos, como Laberthonnière y Blondel, cuyas opiniones, llevadas a sus extremos lógicos, hubiesen implicado modernismo. Sin embargo incluso estos amigos suyos mostraron una lealtad incondicional para con el Magisterio. Nada tuvieron en común con ese verdadero modernista que fue Alfred Loisy[3].

Las categorías «conservador» y «liberal» no podían en abso-

luto aplicarse a Duhem, ni siquiera en el sentido restringido a la acción católica en general. En tiempos de Duhem, eran las actitudes políticas las que hacían de un católico francés un conservador o un liberal. Duhem, en virtud de su monarquismo, era ciertamente un conservador. Pero su «monarquismo» se limitaba a no votar ni por los republicanos, ni por los radicales ni, a fortiori, por los socialistas. No se tiene la menor indicación de su preferencia en lo que a partido político se refiere. Sus simpatías por la extrema derecha no iban más allá de la lectura de *La Libre Parole,* lanzada en 1892 por Edouard Drumont, crítico virulento de la duplicidad moral manifiesta de diversas políticas de la Tercera República. Fue también uno de los primeros suscriptores de *La Patrie Française,* pero sus lazos con la Action Française no pasaron de ahí.

Aquellos que, debido a estas lecturas, verían en Duhem a un discípulo del antisemita Drumond o del pagano Maurras, caerían atrapados en una lógica autodestructora. Tendrían que considerar entonces a cualquier lector católico francés de *Le Monde* como un adepto del Gran Oriente, a cualquier lector católico británico del *Times* como un defensor del establishement anglicano y a cualquier lector norteamericano del *New York Times* como proclive a la homosexualidad y al aborto. En Estados Unidos, donde, hasta la aparición de la Intifada, los medios de comunicación habían escondido deliberadamente al público la situación de los Palestinos, ¿basta leer el *Washington Report on Middle East Affairs* para convertirse en antisemita?

Es evidente que Duhem quería estar al tanto de los hechos y considerarlos con toda claridad. Debido a ello adoptó una postura «liberal» respecto de una cuestión que sembró la discordia en las filas de los católicos franceses a comienzos de este siglo. Se trataba de un comportamiento práctico relativo a la enseñanza superior. Duhem pensaba que, fuera cual fuese la necesidad que los católicos franceses tuvieran de *Instituts catholiques* (a éstos —en aquel entonces y en la actualidad— les estaba prohibido por ley, el título de «Universidad»), a la mayoría de esos mismos católicos deseosos de recibir una formación de tercer grado le bastaba con recurrir a las universidades públicas, a pesar del clima agnóstico y a veces incluso abiertamente anticatólico reinante en estos centros. Incluso

veía en ello algo más que una conducta dictada por la necesidad. Veía en la presencia católica en las universidades estatales una forma de levadura, una levadura cuya naturaleza eminentemente espiritual había de conservarse.

En consecuencia esperó a que tal orientación espiritual estuviese firmemente asentada para participar en la creación de una asociación de estudiantes católicos en la Universidad de Burdeos. Por eso también, con respecto a los miembros del Sillon —muy activos en Burdeos a partir de 1906 sobre todo en su parroquia de Sainte-Eulalie—, mostró una doble actitud. Como solían vender, después de misa, ejemplares del diario *Le Réveil démocratique* los provocaba un poco diciendo: «¡Lástima que no vendan ustedes *Le Sommeil démocratique*! ¡Lo compraría de inmediato!»[4] Pero estaba dispuesto a ayudar a los jóvenes del Sillon cada vez que le planteaban preguntas acerca de las relaciones de la fe y de la ciencia.

Duhem pensaba con razón que si se tenían en cuenta las perspectivas espirituales y teológicas pertinentes, no sólo se deducían fácilmente las aplicaciones sociales sino que además conservaban su carácter cristiano. Desconfiaba en extremo de ciertas actividades sociales o políticas católicas: aquellas que, debido a las circunstancias, hacían caso omiso de tales perspectivas. De este modo, si bien Duhem acogió con beneplácito la decisión de León XIII según la cual los católicos no debían adoptar el término «socialista», no dejó de considerar como poco realista el consejo dado a los católicos franceses por el papa de integrarse en la Tercera República. Una cosa era la democracia ideal y otra muy diversa su forma actual o su ejercicio en *esta* República.

En efecto, en el transcurso de los últimos años del siglo, la crisis moral de la República alcanzó tal grado que justificó la mordaz reflexión de Duhem: «Cuando el barco hace agua y va a hundirse, las ratas se escapan... y los católicos entran»[5]. Sin embargo, Duhem estaba siempre dispuesto a reconocer las manifestaciones de probidad fueran cuales fueran su contexto y proveniencia, el mejor ejemplo de lo cual es la carta, ya citada en el capítulo 2, que comienza con la reminiscencia lapidaria de la Comuna tal como la vivió. A su reflexión a propósito de «París en manos de bandidos» le sigue un recuerdo encendido del comportamiento de Eudes, ministro de

Finanzas durante la Comuna, y de su esposa. «Eudes fue de una rígida probidad; mientras ocupaba el ministerio, su mujer seguía lavando la ropa en el lavadero; y después de haber sido fusilado, ella llevó al gobierno de Versalles, siguiendo la recomendación de Eudes, los documentos de Estado que estaban en poder de su marido». En seguida Duhem estableció el contraste con el comienzo de 1914: «Hoy día, como no estamos gobernados por bandidos, el ministro de Finanzas es un multimillonario que hace negocios turbios, vergonzosamente, y cuando un periodista le acusa por ello, la mujer del ministro mata al periodista. Ya ves que a pesar de no ser muy viejo he presenciado cosas capaces de volverme sumamente escéptico respecto de la política, así como acerca de la definición de bandido y de no bandido».

Sin ser necesariamente cristiano, cabía sorprenderse por las señales de decadencia en la vida pública; esta decadencia proporcionó a Taine sólidos argumentos que le permitieron atribuírsela a la Revolución y a su ideología[6]. Duhem gustaba repetir la argumentación de Taine sin darse cuenta de que podía socavar un concepto muy cristiano de la historia. En efecto, en la medida en que la visión idealizada de Francia sustentada por Duhem era la de un país católico, necesariamente debía participar de la verdad más general relativa al reino de Dios sobre la tierra. Allí, el trigo siempre aparece junto a la cizaña, y la mala hierba no debe ser arrancada, so pretexto de reforma, al por mayor, por temor a dañar el buen crecimiento del conjunto.

Independientemente de las limitaciones de sus perspectivas acerca de la Iglesia y el Estado, Duhem siempre prestó atención a las circunstancias en las que la acción cristiana en la sociedad dio prueba de su aptitud. Sentía una profunda compasión por los enfermos, los solitarios y los indigentes —por los desamparados como se les llamaría hoy día—. Traducía esta compasión en actos dignos de ser recordados. Durante sus últimos años, un ciego guiado por una joven llamaba a su puerta regularmente. Duhem se sorprendió mucho cuando cierto día vio a este hombre en la calle a solas y oyó que con voz fuerte le saludaba. Era obvio que el personaje simulaba ser ciego. La primera reacción de Duhem fue jurar que nunca más le volvería a dar limosna. Pero, en la siguiente visita del

supuesto «ciego», Duhem cambió de opinión en el umbral de su puerta y le tendió el óbolo acostumbrado: «¡Qué quieres! Es un impostor pero después de todo es un infeliz», respondió a su hija, que esperaba que el «ciego» fuese despedido con cajas destempladas[7].

Muchas tardes, al volver de la Universidad, se detenía en un hospital cercano a su domicilio que estaba regentado por monjas franciscanas. Una vez allí, se sentaba a la cabecera de viejos enfermos sin familia. Informaba a las hermanas acerca de los enfermos y necesitados que descubría en el barrio. Cuando escuchaba la llamada de la caridad cristiana no reparaba en gastos ni en tiempo, ese bien precioso en extremo para el sabio.

Un muchacho que desempeñaba pequeñas tareas domésticas en los laboratorios de la Universidad había sido objeto de la bondad de Duhem antes de ser beneficiario de aquella que sólo puede saborearse estando en el paraíso. Cuando este muchacho murió repentinamente, y Duhem supo que no se había presentado ningún pariente, él mismo se encargó del entierro y acompañó a solas al ataúd hasta el cementerio con la cabeza descubierta.

Con idéntica prontitud se ocupó de un anciano de Cabrespine, ex combatiente de la guerra de 1867 en Italia. El viejo preguntó a Duhem si conocía gente «allá arriba», es decir en París. La pensión de este hombre, único ingreso de una numerosa familia, había sido bruscamente suprimida por los de «allá arriba». En un primer momento Duhem tuvo la ocurrencia de escribir al ministro de la Guerra, pero luego comprendió la ineficacia de tal gesto. Decidió entonces escribir a Painlevé, aunque le había perdido de vista desde hacía algún tiempo, en parte porque aquél, en el entretanto, a sus laureles científicos había añadido honores políticos y en parte porque Painlevé había eludido oponerse a Berthelot a propósito de la carrera de Duhem. Escribir a Painlevé podía parecer rebajarse, pero Duhem lo hizo. En el curso de las dos semanas siguientes la pensión quedó restablecida, por lo cual es lícito suponer que el tono de la carta había sido humilde, amistoso, y queda muy claro que si en Cabrespine se llamaba a Duhem el «bon Monsieur Pierre», no era sin razón.

Tres cuartos de siglo más tarde aún quedaban algunos vie-

jos vecinos de Cabrespine para hablarnos de él durante nuestro primer contacto con esa aldea en junio de 1982. No sólo recordaban el chocolate que regalaba a los niños del lugar todos los domingos, cuando los reunía en su casa después de misa, sino también las lecciones de catecismo que les daba. Enseñaba llenando de dibujos relativos a los principales acontecimientos de la historia de la Redención un gran álbum que desgraciadamente se ha perdido. Un anciano nos habló con gran animación del dibujo de Duhem representando la caída de Lucifer: «Los ángeles estaban en lo alto y los demonios bien abajo».

El ejemplo más conmovedor de la preocupación de Duhem por los indigentes muestra asimismo cuán deseoso estaba de ayudar cuando se presentaba la ocasión, por imposible que fuese. Durante una de sus excursiones a las montañas, cerca de Cabrespine, al final del verano de 1908, encontró a una pastora de trece años de edad no sólo indigente sino además visiblemente enferma. No le costó establecer el diagnóstico: Marie-Louise Gabaud, vecina de Trausse, caserío cercano, presentaba en efecto síntomas de tuberculosis. Convenció a sus padres de que la única posibilidad de supervivencia para su hija consistía en llevarla a uno de los célebres sanatorios del Moulleau, suburbio de Arcachon, en la costa del Atlántico, a unos cincuenta kilómetros al sudoeste de Burdeos. Una vez allí instalada, a expensas de Duhem, por cierto, Marie-Louise recibía su visita regularmente los sábados por la mañana, durante más de seis años. Le daba noticias de sus padres, le hablaba de las montañas y de las ovejas, y atendía todas sus necesidades. Cuando Marie-Louise, totalmente curada, ingresó en la orden de las Religiosas de la Doctrina Cristiana bajo el nombre de Sor Saint-Pierre, Duhem había dejado ya este mundo, habiéndose hecho digno, manifiestamente, de su muy eminente nombre de pila.

Las visitas de Duhem a este sanatorio tienen un vínculo muy explícito con la aplicación más importante (verbigracia, la enseñanza) de la verdadera relación entre la ciencia y la fe. Una maestra de escuela, amiga de Marie-Louise en el Moulleau, a menudo la visitaba cuando recibía al «buen Sr. Duhem». La carta dirigida al sabio por esta joven docente, el 25 de febrero de 1916, es una prueba conmovedora de que

Duhem no sólo era maestro en un plano didáctico sino al predicar con el ejemplo:

«... Y todos los días doy gracias a Dios, ese Dios hacia el cual me habéis traído de nuevo. ¿Por qué no decíroslo? Más que las exhortaciones de la buena «Madre» del ropero de la parroquia, más que las demostraciones de un buen sacerdote de Burdeos, me habéis hecho volver a Dios. ¿Cómo? No directamente por vuestras palabras, pues jamás la conversación versó sobre este tema, sino por vuestro ejemplo. He sentido que habíais buscado, que nada habíais aceptado sin discusión, por fin que sabíais elevaros más alto que yo en el dominio del pensamiento. Y a menudo, cuando vacilo —pues jamás tendré la felicidad de poseer una fe tranquila, a resguardo de la discusión—, pienso en vos y me digo: otros que saben más y mejor que yo misma han creído ¿por qué no haría yo como ellos?»[8]

Es difícil saber cuántos estudiantes de la Universidad de Burdeos pudieron haber experimentado un sentimiento semejante sólo con ver a Duhem. Su mera presencia hubo de producir un efecto disuasivo sobre aquellos que estaban dispuestos a entonar la vieja cantinela sobre el conflicto entre la ciencia y la fe. La misma presencia debió animar a quienes buscaban todavía a tientas una opinión válida sobre una armonía fundamental entre la religión y la ciencia. Tuvieron con creces la ocasión de hacerlo a partir del inicio de 1913, cuando Duhem, después de haber vacilado un poco, apoyó el proyecto concebido por Albert Dufourcq de crear la Asociación de los estudiantes católicos de la Universidad de Burdeos.

Duhem sólo puso término a las objeciones que le ocasionaba este proyecto cuando tuvo suficiente certeza de que esta asociación no se convertiría en un foro de activismo político al amparo de etiquetas piadosas. Los estatutos preveían dos reuniones mensuales, las cuales podían versar sobre problemas sociales y cuestiones sanitarias, pero la reunión celebrada después de la misa de las diez y media debía referirse a temas teológicos. Duhem nunca participó en las reuniones bimensuales, pero por el contrario jamás faltó a las del domingo. El abbé Bergereau, capellán de la asociación, describió de manera conmovedora la presencia del sabio entre los estudiantes:

«Aunque, en su modestia extrema, Duhem quería aparecer sólo como un 'ex alumno', todos nosotros nos empeñábamos en encontrarlo muy joven, juventud que a veces nos preciábamos de haberle hecho recupe-

rar al contacto con la nuestra. Bastaba verle, en medio de nosotros, con su actitud tan simple y sin embargo tan imponente, en la cual se mostraba un vigor físico poco común, con su magnífica mirada en la que irradiaba el poder de su inteligencia, la altiva independencia de su carácter, la franca y fuerte bondad de su alma, con su entusiasmo, su alegría, su inagotable inspiración, para olvidar que su barba era blanca e incluso que había sobrepasado los cincuenta. De tal modo pensábamos conservarlo durante mucho tiempo todavía. Pero ¿qué digo? Acostumbrados como lo estábamos a verle en medio de nosotros, ni siquiera se nos ocurría la idea de que podríamos perderle algún día.

Estaba de hecho presente en todas nuestras reuniones. A veces se vino desde París el sábado por la tarde, privándose así de un día de vacaciones que hubiese podido pasar con su hija, para no faltar a nuestra misa del día siguiente. En nuestro grupo de estudios, a los cuales en especial durante este último tiempo consideraba un deber asistir, con qué exquisita benevolencia escuchaba a los pobres conferenciantes que somos, ¡y cuántas cosas tenía que decir, tan medidas, tan luminosas y tan agudas sobre cada cuestión, espigando en los tesoros de su ciencia! ¿Quién no le ha admirado arrodillándose a nuestro lado en la Sagrada Mesa los días de comunión? Tenía su lugar en cada uno de nuestros banquetes; ¡y cuán rápido volvía a ser el *Normalien,* de ingenio chispeante, que había sido otrora! Hasta en nuestras excursiones quiso participar siempre. No habéis olvidado el delicioso compañero que fue, en Verdelais, el día de la Ascensión. Con paso vivo y alegre, riendo con uno, discutiendo con otro, en la ruta de Langon a Verdelais, por la mañana escaló las laderas del Garona, luego las bajó por la tarde. Se trataba de deslizarse a su lado. Cada cual lo hubiese querido para sí. Yo estaba sumido en la admiración al ver con cuánta simplicidad, suprimiendo las distancias sin remilgos, este gran hombre se daba a todos y lograba llegar a ser tan sólo un camarada. Tan bien lo lograba que a veces se nos ocurría tratarlo como tal.

Recuerdo que en diversas ocasiones, entrando en nuestra sala de reuniones, antes de misa, sorprendidos al no verlo de inmediato, varios preguntaron con toda simpleza ¿dónde está Duhem? Por cierto, el Sr. Duhem no estaba lejos. Tan poco lejos estaba que escuchó a veces la pregunta. La frente de los audaces se sonrojaba. Pero él se contentaba con sonreír. Se le veía feliz. Sabía muy bien que estas pequeñas familiaridades en nada afectaban al respeto y la veneración que sentíamos por él, más bien eran testimonio del enorme espacio que le habíamos abierto en nuestro corazón. No es extraño que se convirtiera en el alma de nuestra agrupación, hasta tal punto que, hablando de nosotros, el público llegaba a decir: la obra del Sr. Duhem»[9].

Durante todas estas reuniones semanales, Duhem dejaba que los estudiantes opinaran y plantearan libremente sus preguntas. Sus escasas intervenciones oficiales eran una mezcla maravillosa de ingenio y profundidad, tanto intelectual como

espiritual. Reflejaban su convencimiento de que el factor en virtud del cual, en última instancia, se ve una armonía o un conflicto entre la ciencia y la religión sobrepasa las cuestiones puramente intelectuales. De tal hecho se encuentra un delicioso ejemplo en la alocución que pronunció el 14 de junio de 1914 en el banquete anual de la Asociación, tras un brindis del profesor Arnozan, de la Facultad de medicina, que acababa de recomendar con insistencia a los estudiantes que se dedicaran de lleno a su carrera. Duhem tenía —ahora— que explicar la diferencia capital entre lo que el profesor Arnozan quería decir y el arribismo. Duhem veía en este último una de las principales calamidades de la vida universitaria y profesional, y asimismo el origen y la causa esencial de los razonamientos falaces mediante los cuales un intelectual cristiano justifica su compromiso con quienes pretenden que fe y ciencia son irreconciliables. Estos casos no eran menos numerosos en tiempos de Duhem que en la actualidad. Tras haber pasado un cuarto de siglo en el ambiente universitario secular, Duhem poseía en 1914 informaciones de buena fuente que debieron ser reveladoras para sus jóvenes oyentes. Es difícil pensar que tan sólo uno de ellos haya sabido de los numerosos aspectos dolorosos de la carrera de Duhem, y del coraje moral con el que soportó sus tribulaciones profesionales en el mundillo universitario. Por ello su alocución no surtió el efecto de una lección de moral especiosa, sino el de un mensaje impregnado de la autoridad que sólo puede conferir una vida llena de adversidades:

«Esto ocurría hace treinta años, una tarde en casa de Taine —los pilares del librepensamiento de aquel entonces estaban allí—: Marcelin Berthelot conversaba con el dueño de la casa; inclinado sobre una mesa, el grueso Renan esbozaba algo sobre un trozo de papel. Se acercaron. El dibujo de Renan representaba una lápida con este epitafio: 'Aquí yace Berthelot; ocupa el único puesto que jamás haya solicitado'. Mis queridos amigos, no solicitaréis todos los puestos. Cuando un puesto esté vacante, os preguntaréis en conciencia: ¿soy el hombre que se precisa para ocuparlo? *¿The right man in the right place?* Y si vuestra conciencia os dice: no, no seguiréis adelante. Si vuestra conciencia os dice: sí, entonces miraréis a vuestro alrededor. Buscaréis, si entre vuestros competidores, no se encuentra alguno más digno que vosotros de la función que ambicionáis. Si veis alguno, os retiraréis para dejarlo pasar; incluso os dedicaréis a hacerlo pasar.

Si, en vuestra alma y conciencia, habéis reconocido que sois el más

digno de este cargo, os prohibiréis además, para obtenerlo, cualquier medio que no pueda emplearse a la luz del día, todo trámite ajeno a la más escrupulosa lealtad».

Duhem reconocía de buen grado que sus preceptos sólo tenían significado práctico siempre y cuando quien los siguiera no tuviera eventualmente que escuchar la voz reprobadora de su conciencia:

«Sin duda, estoy agobiado por los encargos y colmado de honores; pero, ante mí, veo sonreír, y detrás de mí, escucho reír; sé que se me llama el incapaz, la nulidad. Acaso no llegaréis muy arriba. Pero no tendréis que pensar: soy digno, cierto es, del rango que ocupo, pero tal o cual era más digno de él que yo, y por haberle suplantado, es pobre, humillado, desgraciado. Acaso no llegaréis muy arriba. Pero vuestra conciencia no os repetirá sin cesar: eras digno del puesto que posees, eras el más digno de él; y sin embargo, para obtenerlo, ¡cuántas bajezas, cuántas villanías, cuántas apostasías!».

Tal era la única perspectiva según la cual, pensaba Duhem, podía resolverse la aparente contradicción entre los consejos del profesor Arnozan y sus propias advertencias contra el arribismo. En esta óptica, incluso un brindis podía convertirse en meditación, más aún, en plegaria.

«¿No creéis, mis queridos amigos, que la felicidad de escapar a todos estos remordimientos, que el orgullo de alzar la frente sin rubor, sea consuelo suficiente frente a algunas desgracias, a algunas injusticias? ¿No creéis que recibiréis vuestra recompensa en este mundo? ¿Y qué diré de aquella que os aguarda en el otro? Pues, arribistas más sagaces que Berthelot, habréis solicitado el único puesto que valga la pena perseguir, porque ninguna jubilación os lo arrancará, porque se le ocupa eternamente. Pero un anhelo, cuando se es cristiano, cuando no se cree en la suerte o bien se cree llamándola Providencia, es una plegaria. No os asombréis pues de que mi brindis tome la forma de una oración. Pido a Dios que, cuando os halláis ubicado en el banquete de la vida, pase a menudo cerca de las mesas, que note el humilde lugar en el cual vuestra modestia os ha hecho sentar y que, tomando entonces vuestra mano os diga: Amigo mío, sube más alto»[10].

Dos años más tarde, cuando las estudiantes católicas celebraron el primer aniversario de su propia asociación, pidieron a Duhem que pronunciase una alocución con tal motivo. En dicha ocasión esbozó las perspectivas superiores a la luz de las cuales veía la naturaleza de las mujeres, su formación profe-

sional, su papel de esposas y de madres unidos en el amor al país y en el servicio de Dios[11].

Por entonces, en junio de 1916, Francia sufría la ofensiva de Verdun, su peor prueba en el conflicto. Duhem, quien ya se había adherido a la defensa de «l'esprit français» en una serie de conferencias sobre la ciencia alemana[12], contribuyó a la ayuda de los huérfanos y de las viudas de guerra cuyo número había aumentado considerablemente. Se requería personal para socorrer con el mayor tacto. Burdeos pidió a Duhem que fuese el portavoz del comité regional creado para ayudar a las víctimas de la guerra. El problema que se le planteaba consistía en poner en práctica un aspecto imponderable de la «unión sagrada». Su tarea era tranquilizar a aquellas para las cuales lo «sagrado» significaba lo sobrenatural, lo auténticamente cristiano, y que eran mucho más numerosas que lo admitido por Clemenceau. Era necesario calmar los temores de las madres, incólumes en medio de la incredulidad a la moda: sus hijos, huérfanos a medias, no serían abandonados, so pretexto de ayuda, a convicciones ajenas a la religión de sus padres. La misión era tanto más delicada cuanto que era necesario omitir críticas —bien merecidas por lo demás— a lo «sagrado» profesado por los secularistas. Como un observador recordó posteriormente: «Duhem supo, con tacto infinito y palabras muy felices, persuadirlas de que podían, sin inquietud, aceptar la ayuda material y moral que les era ofrecida»[13].

Esto acontecía en julio de 1915. En el otoño de ese mismo año, mientras se distribuía socorro a los huérfanos de guerra y se añadían nuevos nombres a las listas de beneficiarios, Duhem hacía acto de presencia, lo más posible. Siguiendo con las palabras del mismo observador:

> «Cada vez era motivo renovado de asombro y admiración ver a este gran sabio, a este miembro del *Institut* recibir con la refinada cortesía del hombre de mundo a las viudas que venían a inscribirse en el programa del Comité, escribir al dictado a menudo torpe los datos requeridos a cada una de ellas acerca de sus hijos y despedirlas por fin con palabras de aliento y de consuelo. Ninguna de las viudas inscritas por gestión suya se olvidó jamás de ese 'Monsieur si bon' que las había acogido»[14].

La modestia cristiana y la caridad delicada del gran sabio tampoco estaban ausentes en los contactos de Duhem con el

Atelier Sainte-Agnès en Thiais, en las afueras de París. Su hija Hélène se instaló definitivamente en esta institución a partir de 1910 como huésped (pagaba sus gastos) para ayudar a Mlle de la Girennerie, la directora, en el alojamiento y en la formación de jóvenes obreras. Los ingresos del taller provenían en parte de la venta de ropa hecha allí mismo. Numerosas fueron las donaciones de Duhem y ofrecidas siempre de modo tal que casi parecía el beneficiario.

Los pobres socorridos por Hélène en Thiais podían contar con la amistad de su padre. Al saber por Hélène que Gino, la niñita de una pareja pobre de Thiais, necesitaba el aire del campo de Cabrespine, Duhem le hizo pasar un verano en el pueblo. De regreso a Thiais, la pequeña Gino no dejaba de hablar de «el Sr. Tic-Tac», es decir, de Duhem cuyo gran reloj de bolsillo había encantado a la niña. En carta a Hélène, Duhem añadió la posdata:

> «Mi querida pequeña Gino,
> Es muy gentil por tu parte pensar en tu viejo amigo Tic-Tac; él, a menudo, piensa en tus grandes ojos negros; piensa que debes corretear amablemente por la casa, que por ella paseas el feliz rayo de sol de tu risa mientras llueve afuera; quisiera estar cerca de ti para tomarte en sus grandes brazos; dale tu manita; en ella depositará un beso diciéndote: «Gino, come bien y duerme bien para que tengas buenas mejillas rosadas. Tic-Tac»[15].

Estos actos de bondad provenían de un hombre que llevaba una vida auténticamente espiritual. Mas ésta se revela en palabras que, pese a su simplicidad, impresionan debido a su profundidad espiritual. Tal ocurre con la felicitación de Año Nuevo que envió a su hija, el 30 de diciembre de 1910: «Estos deseos los deposito a los pies de Dios, para que los transforme en realidades y no paso a detallarlos; los resumo en una sola palabra: tu felicidad. Que Dios te conceda todo lo que en su Sabiduría considera bueno para ti. Yo, que soy un pobre hombre corto de vista, no estoy en condiciones de saberlo, y acaso lo que creería útil para tu bien sería tu desgracia»[16].

Claro está que la fe de Duhem en la Providencia era de aquellas cuyo resultado es un sincero abandono a la voluntad de Dios. No sorprende que Duhem descubriera pronto a Teresa de Lisieux. Duhem, siempre ardientemente deseoso de hacer partícipes de sus descubrimientos a su madre y a su hija,

parece haberlo sido aún más a ese respecto. La mejor manera de apreciar lo que escribió a esta última a propósito de *L'histoire d'une âme* redactada por Teresa de Lisieux es compararlo con sus comentarios sobre *La Vie de Saint Pierre* compuesta por Fouard que leyó de «comienzo a fin». Encontró «sumamente interesante» esta biografía, «erudita y en nada alemana». Sus reacciones al leer la obra cuyo autor había de ser canonizado en el transcurso de los quince años siguientes fueron de muy diversa índole:

> «Terminé ayer por la tarde Soeur Thérèse de l'Enfant-Jésus. Estoy encantado con este pequeño libro. Maravilla ver cómo ella muestra una vía por la cual sin ser carmelita, sin abandonar la carrera en la que Dios te ha puesto, uno podría convertirse en un gran santo. Allí se encuentran pensamientos de admirable profundidad acerca del ejercicio de la caridad. Deberíamos llevar este pequeño libro a Cabrespine y releerlo bajo los castaños de Granel»[16].

Las diversas alusiones que hemos hecho más arriba acerca de la vocación laica que Duhem discernía en su búsqueda de la perfección de la física pueden ahora comparecer con toda su luminosidad, la del alma eminentemente cristiana de Duhem. Uno de los colores dominantes de esta luz espiritual era la simplicidad y la naturaleza infantil de su fe, uno de cuyos principales aspectos —hondamente evangélicos por lo demás— era su apego a las formas tradicionales, bien establecidas, de la piedad. En la misa del gallo de 1910, después de haber estado más de tres horas en la iglesia, donde asistió a dos misas, al volver a su casa no pudo dormirse pues estaba medio muerto de frío. Decidió entonces escribir a su hija a propósito de la liturgia de la iglesia de las Franciscanas, no lejos de su domicilio: «Han renunciado a su misa en la cual Kyrie, Gloria, Credo eran un 'pot pourri' de canciones conocidas y vulgares; han cantado una misa de música tan mala pero menos ridícula. Durante la segunda misa tuvimos 'dulce estrella, oboe y gaita' y otros viejos recuerdos». Concluyó su carta por la tarde, al regresar de las vísperas solemnes en la Catedral.

Para un hombre de vida tan piadosa era doloroso ver a católicos bien intencionados adoptar una actitud «ilustrada» respecto de los milagros, apariciones y lugares de peregrina-

ción etc. El tenor de las cartas que escribió a su hija el 2 y el 3 de junio de 1912 debería acallar de una vez por todas a aquellos que intentan describirlo como un criptomodernista. En ambas misivas habla del malestar que sintió cuando, en una reunión de amigos, oyó a dos muy buenos católicos, historiadores, y uno de ellos sacerdote, criticar numerosas leyendas piadosas. «La Casa de Loretto, Rocamadour, el escapulario, los santos de Provenza: todo quedó por el suelo; Segan (otro invitado, historiador él también) y yo nada decíamos; Segan porque tal es su costumbre, y yo porque no comparto su modo de pensar, y por otra parte, porque no tengo la información necesaria para rebatirles». Luego añadía: «No hubieses estado contenta». En la carta anterior declaraba que el estilo del eclesiástico convenía a «un modernista y un republicano».

Obviamente Duhem no aspiraba a una fe y a una existencia cristiana fáciles y a la moda. Su vida había experimentado demasiadas adversidades como para dejarle ilusiones, en especial espirituales. La Cruz de Cristo se erguía en el centro de su vida religiosa. Prueba de ello es su manifiesta identificación con dos cruces situadas en los alrededores de Cabrespine, que dibujó de manera exquisita[17]. Representan al fin y al cabo el contexto más apropiado para llevar a la escena la vida y la obra de Duhem.

El 4 de septiembre de 1912 dibujó una de estas cruces, la de Estresse. Esta composición posee un valor intrínseco para la historia del arte, pues es un raro ejemplo de cruz con una «Pietà» tallada en el reverso. Levantada en 1632, había atraído a numerosos peregrinos desde entonces. Y seguían viniendo al lugar en el cual se erigía todavía hace seis años; desapareció misteriosamente cuando fue construida la nueva ruta de acceso a la propiedad adquirida por un extranjero. (Tal vez esta observación incitará a las autoridades del departamento del Aude a prestar atención al asunto y a tomar las medidas pertinentes). Esperemos que el dibujo de Duhem no se convierta en el único testimonio preciso de esta cruz, a la vez que en penoso recuerdo del comercio ilegal generalizado de objetos artísticos en la región. Sea lo que fuere, el dibujo en cuestión constituye un testimonio duradero de su espontáneo recurrir a la Virgen invocada como madre de todos los afligidos. No debería ser difícil imaginar los sentimientos de Duhem

mientras dibujaba el personaje que, arrodillado bajo la Pietà, levanta sus manos en un gesto de plegaria suplicante hacia Aquella de quien jamás se ha oído decir que haya abandonado a ninguno de aquellos que a Ella han pedido su intercesión.

El 21 de agosto de 1916, menos de un mes antes de morir, Duhem dibujó la otra cruz, sin ornato, erigida en 1638 y que aún se levanta en medio del prado municipal. Otorgó cierta elocuencia a este sobrio monumento exagerando su porte del siguiente modo: la representó bajo un ángulo tal que la cruz parece tan alta como la montaña situada tras de ella y parece así dominar el prado. Se trata de un simple procedimiento artístico, mas no en este caso: Duhem jamás pretendió mostrar algo de lo cual no estuviese convencido. Dejó que la cruz dominara toda su vida, el acto mismo a cuyo través se constituye un cristiano para el cual «todos los tesoros de la sabiduría y del conocimiento están escondidos en Cristo» (Col 2,3). Es mediante su identificación con Cristo como el vasto saber de Duhem en el dominio científico, incluyendo sus dimensiones filosóficas e históricas, ha asumido un carácter profético.

6

¿PROFETA SIN HONOR?

Esta identificación de Duhem con Cristo crucificado implicaba las variadas cruces que hubo de llevar: una dolencia gástrica crónica contraída a comienzos de su vida, la muerte de una hermana, de un hermano y sobre todo de una esposa amada tiernamente y de un hijo en la primerísima infancia, las intrigas en su carrera, debidas a la burocracia, diversas represalias por excelencia profesional y una vida solitaria durante sus últimos diez años. Contó con el consuelo de que algunos intelectuales católicos manifestaran un interés entusiasta por su obra. En su mayoría estaban vinculados con la *Société Scientifique* de Bruselas y con los editores de la *Revue des questions scientifiques*. Su director, el padre Thirien, desde su primer encuentro, aseguró a Duhem que sus escritos serían publicados lo antes posible en la *Revue*. Sólo los autores cuyos manuscritos nunca hayan sido rechazados por motivos a todas luces carentes de fundamento dejarán de apreciar el aliento y la inspiración que tal certeza puede dar.

El aprecio ferviente de algunos católicos desempeñó también un papel importante en la publicación, tardía por lo demás, de la *Théorie physique,* primero en forma de una serie de artículos en la *Revue de philosophie,* dirigida por un sacerdote, E. Peillaube. La publicación misma de la *Théorie physique* fue en buena medida fruto de la rápida publicación en la *Revue des questions scientifiques* de ensayos escritos por Duhem en su mayor parte en Lille y en los cuales exponía por vez primera algunas de sus principales ideas filosóficas. Fue de

nuevo la perspectiva de una publicación rápida la que indujo a Duhem a redactar luego otra obra maestra, *Les origines de la statique,* el trabajo más revolucionario —o más bien el que marcó en mayor grado a su época— en la historiografía de la ciencia, publicado por entregas —ocho— en la *Revue.* Nuevamente es a otros dos católicos, G. Radet y E. Bouvy, de la Universidad de Burdeos, redactores del *Bulletin italien* y del *Bulletin hispanique,* a los que el mundo erudito —pero sobre todo sus miembros católicos— debe otro trabajo de Duhem que hizo época, sus *Études sur Léonard de Vinci,* publicados en tres tomos. Fue en estos dos *Bulletins* donde se publicó por primera vez también el material de varios volúmenes del *Système du monde.*

La apreciación católica del trabajo de Duhem se centró en algunos líderes de espíritu perceptivo de la *Société Scientifique* de Bruselas. Ellos fueron los que en 1900 le nombraron miembro honorario de esa institución, y al año siguiente le encargaron el discurso de inauguración de las fiestas que conmemoraban su vigésimo quinto aniversario y que duraron tres días. Gracias a la *Société Scientifique* de Bruselas ciertos intelectuales católicos se fijaron en Duhem en el extranjero. De ello resultó en 1911 la publicación —a él debida— de un importante artículo sobre la historia de la física en la *Catholic Encyclopedia,* editada en 14 volúmenes en Nueva York. Esta obra contenía también cuatro breves artículos suyos, dos de los cuales estaban dedicados a Jordanus Nemorarius y a Oresme, ambos figuras cruciales en las nuevas perspectivas abiertas por Duhem sobre los orígenes históricos de la ciencia newtoniana. Ninguno de estos artículos tuvo eco entre los intelectuales católicos de Estados Unidos, donde sin embargo comenzaba a erigirse un enorme sistema de enseñanza superior católica.

El mundo intelectual católico continental, sobre todo en Francia, es merecedor de grave censura en tal sentido, pues en Norteamérica se le observaba cuidadosamente, para notar lo importante y lo nuevo que había en su evolución. La importante publicación mensual católica francesa *Études,* por ejemplo, nunca publicó un artículo sobre Duhem. El catolicismo francés en particular es responsable de haber pasado por alto el apasionado llamamiento dirigido por Duhem, en 1911, al

padre Bulliot, decano de la Facultad de Filosofía del Instituto Católico de París. Este llamamiento de Duhem apuntaba a crear dos nuevas cátedras en dicho Instituto: una de filosofía de la ciencia y otra de historia de la ciencia[1].

Quienes saben hasta qué punto, durante estos últimos treinta años, los agnósticos, los masones y los ateos se han apoderado de estas cátedras y de las redacciones responsables de las publicaciones científicas resultantes, y están preocupados por tal acaparamiento, deberían encontrar un acento de permanente validez en las palabras iniciales de la carta de Duhem al padre Bulliot: «Por vivir en medio de quienes profesan doctrinas contrarias a las nuestras, estoy bien ubicado para conocer su plan de ataque contra nosotros». Duhem señalaba a su amigo que tales personas deseaban ávidamente sacar partido de la filosofía y de la historia de la ciencia para sus propios fines. Su objetivo último es asentar una posición «sabia» desde la cual «negar a cualquier religión el derecho a subsistir y ello en nombre de la ciencia».

Su mensaje principal, al enseñar estas dos materias (y muchos filósofos e historiadores de la ciencia, hoy en día, se hacen eco de tal fin) era incitar a sus estudiantes «a profesar un agnosticismo para el cual toda religión es sólo un sueño más o menos poético y consolador». Lo medular de su estrategia consistía en burlarse de las supuestas tinieblas de la Edad Media, luego en hacer «resplandecer ante nuestros ojos los descubrimientos del Renacimiento, en el cual las mentes, liberadas por fin del yugo de la Iglesia, volvieron a encontrar el hilo de la tradición científica... A partir del siglo XVI suele oponerse, con complacencia, la marcha siempre ascendente de la ciencia a la decadencia, cada vez más profunda, de la religión... Esto es lo que se enseña en innumerables cátedras, lo que se escribe en multitud de libros»[1].

Duhem quería que la enseñanza impartida en ambas cátedras desmintiese este mensaje agnóstico. De hecho, incluso tenía la intención de que sus titulares fuesen sabios católicos lo suficientemente valientes como para denunciar este mensaje a título de pura y simple mentira. En su época entre los intelectuales católicos el coraje no era tan escaso como lo es hoy. Es una de las razones por las cuales quería fervientemente hacer apologética. Si ello planteaba un problema, sólo se

debía a que en cuestiones de ciencia, y en particular en aquellas que tratan de las relaciones entre la ciencia y la fe, demasiado a menudo el celo superaba la competencia y la debida formación.

Duhem constató esta situación, a gran escala, y de cerca, cuando participó, a comienzos de septiembre de 1894, en el Tercer Congreso Internacional Católico, en Bruselas. Los congresistas, cuyo número sobrepasaba los 2.000, escucharon un cierto número de conferencias sobre la ciencia y la fe —que daban muestras más de buenas intenciones que de verdadera competencia—. Duhem, a instancias de ciertos congresistas, pidió permiso para hacer algunas observaciones. Aunque no hayan sido reproducidas, a modo de citas literales, en los *Procès-verbaux* del congreso, la claridad y el tono incisivo del texto permiten pensar que las observaciones de Duhem han sido fielmente transmitidas en estos documentos. Duhem, según consta en el acta, «está convencido de que estas investigaciones» (relativas a los puntos de contacto de la ciencia positiva y de la metafísica) conducidas sabia y prudentemente «traerán la reconciliación de la filosofía cristiana y de la ciencia moderna; pero insiste sobre la extrema dificultad de este tipo de estudios».

En su argumentación, Duhem comienza por subrayar que no puede tenerse una idea apropiada de la ciencia leyendo algunas obras de divulgación, incluso si éstas han sido redactadas por sabios de primera fila. El dominio de la ciencia, como el de cualquier otra cosa, exige haberla practicado de modo asiduo:

> «Sólo se comprende bien el sentido y el alcance de los principios sobre los cuales se basa una ciencia cuando se ha estudiado dicha ciencia durante años, cuando de mil modos se han aplicado estos principios a casos particulares, cuando se domina a fondo la técnica, aquello que los alemanes llaman el *material* de la ciencia»[2].

Luego, después de haber hecho comprensible su observación aludiendo a la justa aprehensión del postulado de Euclides a propósito de las paralelas, que requiere «años de trabajo», Duhem recomienda a los pensadores cuyo objetivo es una síntesis de la religión y de la ciencia: «Comencemos por estudiar esta última durante diez años, durante quince años,

estudiémosla, en primer término por sí misma y en sí misma, sin intentar armonizarla con tal o cual aseveración filosófica». Puede que Duhem se equivocara al estimar que esta preparación científica desembocaría lógicamente en conclusiones filosóficas que no podrían «dejar de concordar con la verdadera filosofía». Es posible, igualmente, que exagerara el número de años que debe dedicar a la formación científica quien está decidido a tratar, con competencia, las relaciones entre la ciencia y la fe.

Duhem quizá no alcanzó el equilibrio justo cuando contrapuso la exactitud de las respuestas científicas y la imprecisión relativa de las proposiciones filosóficas. Dado que la realidad, en cuanto tal, no sus aspectos cuantitativos, es objeto del razonamiento filosófico, los filósofos no están obligados a imitar a los científicos de la manera sugerida por Duhem: «Los filósofos deben imitar la paciencia de los sabios; cuando se plantea un problema estos últimos dedican, si es necesario, siglos para resolverlo, pero sólo aceptan una solución precisa y rigurosa». En filosofía seguir este consejo sería ir en contra de la primacía del *bon sens,* sobre la cual insistía el propio Duhem. Pero éste estaba del todo en lo cierto respecto de una cuestión de estrategia que ilustraba atisbando un retrato del campo adverso, lleno de científicos activos de primera magnitud que hacían gala al máximo de su excelencia profesional para difundir filosofías de la ciencia erróneas:

> «Las escuelas filosóficas que combatimos nos dan un ejemplo: la escuela positivista, la escuela criticista publican numerosos trabajos sobre la filosofía de la ciencia; estos trabajos están firmados por los nombres más grandes de la ciencia europea; sólo podemos triunfar oponiendo —a estas escuelas— investigaciones efectuadas por hombres que sean, ellos también, maestros de la ciencia positiva».

Es seguro que Duhem ubicaba entre estos nombres los de Ostwald y de Mach, cuyo éxito en la difusión de su mensaje antimetafísico se basó, en buena parte, en que ambos eran, ellos también, sabios de gran envergadura. ¿Pero qué significaba «triunfo» para Duhem? ¿Pensaba verdaderamente que la fe sumergiría a la incredulidad? De ser así ¿no indicaba aquello cierta ingenuidad por parte suya, en especial si se considera cuán imbuido estaba de historia? ¿No debía acaso moderarse

la ardiente esperanza de la venida del reino de Dios mediante la aceptación del crecimiento incesante de la mala hierba en ese mismo Reino? ¿No debía, más bien, pensarse en el triunfo como en un fortalecimiento de la confianza en sí mismo del campo católico? Si tal era el caso ¿no hubiese sido necesario atender a una idónea formación filosófica y teológica (aquí también asunto de estudios serios durante varios años) del hombre de ciencia católico si quiere hablar con propiedad de la armonía entre su saber mismo y su fe? Sólo puede manifestarse el deseo de que Duhem hubiese abordado estas cuestiones. Pero, una vez más, como en otros aspectos relativos a la incidencia de sus investigaciones y de sus reflexiones sobre la armonía de la fe y de la ciencia, se limitó a algunos puntos enunciados enérgicamente. Indudablemente estaba contento de haberlo hecho, tal como lo muestra la carta que envió a su madre, durante el congreso:

> «Por eso, ayer me decidí a dar un gran golpe. Era en la sección de filosofía; la sala estaba llena, sobre todo de eclesiásticos. Un buen eclesiástico acababa de tratar una objeción sacada de la mecánica. Se pidió mi opinión acerca de la parte científica. Entonces, con toda franqueza, dije a todos estos buenos filósofos católicos que mientras se obstinaran en hablar de ciencia sin saber ni una palabra, los librepensadores se reirían de ellos; que, para hablar de las cuestiones en las cuales la ciencia y la filosofía católica se tocan, era necesario haber hecho ciencia pura por espacio de diez o quince años y que, mientras no formaran hombres con profundos conocimientos científicos, más valía callar... Una vez lanzada, la idea seguirá su curso; durante toda la tarde sólo de eso se habló en el congreso; no lamento haber venido; creo que el grano que sembré, germinará; es la primera vez que a estas buenas gentes les dicen la verdad; aquello les sorprende un poco; pero me sorprende ver que lo toman, o mejor dicho que varios de ellos lo toman con mucha buena voluntad»[3].

Hoy día, Duhem dirigiría observaciones no menos agudas a los teólogos y filósofos que fundan su discurso sobre la fe y la ciencia en especulaciones que rayan en el pseudomisticismo. Denunciaría, por cierto, su repugnancia de la apologética como falta de coraje, como también la incapacidad de reconocer que toda postura intelectual respetable constituye una apología, es decir un alegato en nombre de conclusiones consideradas como verdad y no como meras opiniones subjetivas.

A quien le molestaban sus críticas en materia de incompe-

tencia, por bien intencionadas que fuesen, indicando supuestamente la arrogancia del experto, le recordaba, con toda razón, que estaba dispuesto a ayudar a los teólogos más interesados en instruirse acerca del lado científico de sus temas. Acogió con los brazos abiertos en su casa de Burdeos al padre Réginald Garrigou-Lagrange, dominico recientemente ordenado, quien tal vez había reparado en Duhem durante el Congreso de Bruselas en el que ambos habían participado un año antes. Duhem vislumbró en el joven religioso, que había comenzado por estudiar medicina en la Universidad de Burdeos, una real disposición para profundizar las cuestiones esenciales, tales como la naturaleza del movimiento.

Este encuentro entre Duhem y Garrigou-Lagrange fue seguido por una correspondencia que se extendió durante casi dos decenios, centrada principalmente en la diferencia de óptica entre un físico y un filósofo-teólogo católico acerca de la cuestión del movimiento inercial[4]. La descripción del físico de dicho movimiento entra en conflicto con la percepción filosófica para la cual el movimiento expresa un cambio real y por ende en cada instancia un excedente que ha de tener una causa. Pues —y Garrigou-Lagrange se dio perfectamente cuenta de ello— la prueba tomista de la existencia de Dios, basada en la realidad del movimiento, es socavada si una interpretación no-ontológica (exigida por los métodos de la física) agota todo el sentido del movimiento inercial.

El esclarecimiento final de Duhem (una larga carta, redactada en 1912, acerca de cómo la misma realidad física es percibida de manera diferente por un físico y por un filósofo) gustó enormemente al dominico que se había convertido en el intervalo en una figura de primer plano que enseñaba por entonces en el *Angelicum,* fundado recientemente en Roma. Comenzó invitando a Duhem al *Angelicum,* en calidad de permanente, pidiéndole luego autorización —la cual fue concedida— para publicar esta carta a modo de anexo de la obra *Dieu, son existence et sa nature,* saludado desde su publicación como un clásico. Al haber sido este libro reeditado catorce veces, dicha carta se ha convertido en el escrito de Duhem impreso con mayor frecuencia[5].

A pesar de haber sido leída por innumerables teólogos y filósofos católicos, la carta de Duhem no les ha impulsado a

leer sus vastos trabajos, una auténtica mina de informaciones y de perspectivas para toda persona seriamente interesada en las relaciones entre la fe y la ciencia. Existen ejemplos elocuentes de ocasiones así perdidas. Puede citarse en especial el caso de la obra *Science et apologétique,* que recoge seis conferencias pronunciadas en el Instituto Católico de París entre mayo y junio de 1905 por A. de Lapparent, geólogo y miembro de la Academia de Ciencias. ¿Ha hecho tanto bien su contenido como pueden hacerlo pensar las doce ediciones publicadas en nueve años? Lapparent otorgó mucha importancia al carácter «revisable» de las teorías físicas destacado por Duhem —carácter señalado en la serie de artículos (publicados por la *Revue de philosophie*) que constituye la primera parte de *La théorie physique,* aparecida un año más tarde, en 1906.

Lapparent no evocó el aspecto positivo de las ideas profesadas por Duhem acerca de las teorías físicas, verbigracia que se transforman progresivamente en fiel espejo del funcionamiento del mundo físico. La apologética de Lapparent equivalía pues a una nueva versión del viejo método, desacreditado desde hacía largo tiempo, que consistía en recurrir a Dios para llenar las lagunas de los conocimientos científicos, y puesto que tales vacíos van siendo colmados con velocidad creciente, el argumento puede ejercer un efecto de boomerang, pues da la impresión de que en última instancia Dios es una hipótesis superflua. Cosa curiosa en un francés el no haberse percatado de que fue otro sabio francés, Laplace, el que en su calidad de físico tuvo razones para enunciar la reflexión, célebre desde entonces: *«Je n'ai pas besoin de cette hypothèse».*

Por contraste, no deja de ser irónico que durante los años 30 de este siglo, la obra *L'Église et la science,* redactada por Louis de Launay, también geólogo y miembro de la Academia de Ciencias haya sido editada sólo una vez[7] (aunque muy superior al libro recién mencionado). Para colmo de ironía, hasta donde se sabe, sólo existen dos ejemplares de esta obra en las bibliotecas públicas de Estados Unidos. Un simple vistazo a su índice sugiere que el autor utilizó, de manera amplia y equilibrada, las conclusiones de Duhem (desde el punto de vista de las teorías y de la historia) relativas a las relaciones entre la ciencia y la teología. Al inicio de su libro, de Launay

habla de la diferencia entre las causas sustentadas por la fe (la Iglesia) y aquellas que defiende la ciencia. Después de este esclarecimiento metodológico, de Launay dedica la primera parte de su libro a un examen histórico de las relaciones entre ciencia y fe. Los mismos títulos de los dos primeros capítulos «Antigüedad, Edad Media», «Renacimiento, Leonardo da Vinci, Galileo» hacen pensar que el autor utilizó las conclusiones de Duhem. Las ideas de Duhem se traslucen también en los títulos de dos capítulos de la segunda parte: «Las dos mentalidades modernas» y «Grado de utilidad, límites e incertidumbres de la ciencia».

El libro de Louis de Launay no constituye la última utilización notable, en Francia, de los trabajos de Duhem en una exposición de las relaciones entre ciencia y fe. Aquélla, compuesta por Albert Dufourcq un poco antes, perdida en los numerosos volúmenes de *L'Avenir du christianisme* (interpretación, extensísima, de la historia de la Iglesia que aún no ha sido estimada como es debido), no sirvió de mucho[8]. El grueso volumen *Apologétique*, publicado en 1948, contrasta tristemente con los esfuerzos de Dufourcq. En la parte de este texto dedicada a la ciencia se pasa por alto, completamente, a Duhem. La única mención de su nombre figura en la parte relativa a la historia cultural, que considera la emancipación de Europa de la tutela eclesiástica en el siglo XIV: «Así es como un día, por ejemplo, podrá verse a la ciencia intentar invadir el dominio de la fe. No se señala lo suficiente, tal como lo hizo Duhem, que la constitución misma de esta ciencia hubiese sido imposible fuera del cristianismo. Es bastante evidente que no se desarrolló en parte alguna fuera de la Europa cristiana»[9].

Esta declaración era demasiado general como para despertar la curiosidad. De todos modos, de los numerosos lectores por cuyas manos pasó la obra, muy pocos eran capaces de encontrar la aseveración recién citada entre las 1.386 páginas que contiene. Por cierto, ninguno de los intelectuales católicos, en Estados Unidos —donde podía hallarse con facilidad este libro— fue inducido a sentir la necesidad de una revolución, por así decirlo, de la enseñanza de la historia de las ciencias en los centros católicos de estudios superiores. Y sin embargo la declaración susodicha hubiese debido resaltar como muy original si se toma como término de comparación

el libro *Catholicism and the Progress of Science*, publicado en 1940 por la famosa editorial Macmillan, en Nueva York[10]. Su autor, W. McAgar, indicaba en el prefacio los nombres de tres sacerdotes conocidos (un jesuita, un dominico y un benedictino) que habían leído el manuscrito y hecho útiles sugerencias.

A todas luces, ninguno de ellos había oído hablar jamás de Duhem. De otro modo, el primer capítulo del libro, dedicado a la evolución histórica de la ciencia, no hubiese estado atrasado en tres décadas o más con respecto a la actualidad en el medio erudito. El autor no citaba a Duhem, menos aún a sus héroes, Buridan y Oresme, aunque mencionara a menudo el texto —de ocho volúmenes— de Thorndike acerca de la historia de la magia y de la ciencia, obra ésta que no pasaba por alto a Duhem[11]. El autor alcanzaba la cúspide de la comedia al citar la exposición de Whitehead relativa a los orígenes de la ciencia moderna a título de fruto subconsciente del pensamiento medieval.

Tras esta comedia en la sombra se vislumbraba una tragedia intelectual. Cabe preguntarse: ¿Cómo es posible que las breves pero explícitas referencias de Christopher Dawson a la importancia de las conclusiones de Duhem a propósito del origen de la ciencia medieval hayan pasado desapercibidas para los intelectuales católicos de lengua inglesa? ¿Por qué el mismo Dawson no se percató de que Whitehead al atribuir a los medievales el origen de la ciencia de hecho condenaba aunque pareciese defender?[12] El primer capítulo («El origen de la ciencia») en la célebre obra de Whitehead *Science and the Modern World* (de la que tras su publicación en 1926 se vendieron más de un millón de ejemplares en una década), hubiese debido ser, apenas aparecido, minuciosamente examinado por los católicos, incluso si el capítulo hubiese constado de esta sola frase: «La creencia en la posibilidad de la ciencia, engendrada con antelación a la elaboración de la teoría científica moderna, se desprende de modo inconsciente de la teología medieval»[13].

Esta frase hubiese debido aparecer tal cual es, «una condena bajo el aspecto de un elogio» a ojos de cualquiera que hubiese reflexionado, incluso de pasada, en las frases precedentes: «No pretendo que la confianza de los europeos en el carácter escrutable de la naturaleza estuviese lógicamente jus-

tificada, incluso por su propia teología. Lo único que me interesa es comprender cómo nació»[14]. Claramente, Whitehead tenía pendiente un ajuste de cuentas con la Cristiandad Medieval y con la fe cristiana ortodoxa. Ambas se enraizaban en la creencia en un Creador personal que no estaba constreñido a crear un universo; Whitehead, partidario de un panteísmo en el que Dios mismo evoluciona, no tenía alternativa: debía tratar sin consideración alguna esa fe. ¿Notaron los lectores católicos en los países de habla inglesa o en Francia, que en este libro, pese a hablar a menudo de Dios, Whitehead jamás le designaba como un Creador? ¿Se preguntaron alguna vez por qué razones Whitehead expuso ante un auditorio atónito la idea de un origen medieval de la ciencia moderna?

Puesto que tal idea no estaba en el aire en 1925, y menos en Harvard, donde Whitehead dio a conocer su libro en forma de una serie de conferencias, necesariamente hubo de echar mano de estudios recientes que en aquella época sólo podían ser las publicaciones de Duhem. Casado con una francesa que conservaba al menos un cariñoso recuerdo de sus años de formación en un convento, Whitehead tenía motivo para dar testimonio del interés profesado por los académicos ingleses en lo que respecta a la erudición francesa. Después de la muerte de Duhem en 1916, los grandes periódicos británicos citaron mucho su nombre. Aunque sólo fuese por tal razón, puede suponerse que Whitehead conocía la obra de Duhem más que superficialmente. En tal caso surge legítimamente la pregunta: ¿Quería Whitehead desviar la atención de Duhem dando a los católicos una brillante ofrenda propiciatoria que estaban dispuestos a recibir con los brazos abiertos (de hecho, un hueso duro de roer) para así no herir la susceptibilidad de los agnósticos a propósito de los orígenes medievales de la ciencia?

Tal vez algún día un análisis serio de los manuscritos y de la correspondencia de Whitehead proporcionará una respuesta pertinente. Sobre un punto no cabe la menor duda: durante más de una generación, los católicos apoyaron, sin reserva alguna, la «sabia» empresa de condenar a Duhem so pretexto de alabarlo. A medida que su perplejidad con respecto de sí mismos se incrementaba —a partir de mediados de este siglo en adelante—, los intelectuales católicos se afanaron por subirse al carro propagandístico de Koyré, apenas se puso en mar-

cha, después de su primera gira de conferencias por las universidades norteamericanas. De repente sus *Études galiléennes,* publicados en 1940, se convirtieron en la biblia —en Estados Unidos— de la joven generación de historiadores de la ciencia que pronto serían eminencias en su campo. Les pareció que este libro abría nuevos horizontes y nuevas posibilidades.

Una de ellas provenía del hecho de que Koyré ubicaba a la historia de la ciencia en los moldes de las mutaciones mentales como si la mente consistiese en genes[15]. Ahora podía parecer que el darwinismo era dueño y señor, pues, de estar Koyré en lo cierto, aquella teoría era aplicable a la ciencia, considerada en ciertos medios como ciudadela de la razón pura. Otra posibilidad «estimulante»: Koyré pretendía que, fueran cuales fuesen sus orígenes medievales, la ciencia moderna debía tener como secuela, durante el Renacimiento, una mutación mental para que pudiese surgir la ciencia de Galileo y de Newton. Si los *Études* de Koyré hubiesen incluido un índice onomástico, el hecho de que se citara a Duhem más de cincuenta veces (es decir más que a cualquier otro autor) habría podido dar luces al lector —no advertido— acerca de las verdaderas intenciones de Koyré. Era natural que tras intercambiar su herencia religiosa judía por el panteísmo de Boehme y de Spinoza[16] y por el racionalismo de la Ilustración francesa, aquél advirtiera la grave amenaza que las investigaciones de Duhem representaban para el secularismo y que opusiera a ello medios sutiles.

También era natural que los intelectuales católicos franceses, historiadores y filósofos de la ciencia, sucumbiesen ante la tentación del mensaje de Koyré. Por cierto lo hicieron enarbolando el nombre de la erudición, pero asimismo se dieron cuenta de que la nueva moda intelectual ofrecía diversas ocasiones favorables a su carrera. La sección dedicada a la ciencia medieval, en *L'Histoire générale des sciences,* editada por R. Taton y escrita por G. Beaujouan, es abiertamente injusta en lo referente a las realizaciones de Duhem[17]. Por ende, gracias a un sacerdote católico Koyré, autor de la sección siguiente —que trata de la ciencia en el Renacimiento—, no apareció demasiado duro para con Duhem y no tuvo que temer reacciones encontradas por parte de los especialistas católicos en dicho campo.

Cuando, con un retraso de casi cuarenta años, comenzó a publicarse la segunda mitad (cinco volúmenes) del *Système du monde* de Duhem, ningún católico se tomó la molestia de denunciar la conspiración escondida tras este retraso, aunque en esa instancia las fuentes más autorizadas hayan podido prestar declaraciones personales: el secretario perpetuo de la Academia de Ciencias y el director del *Centre National de la Recherche Scientifique*. Era un secreto a voces —al menos para quienes querían advertirlo— que tan sólo la amenaza por escrito de emprender un proceso judicial contra la Editorial Hermann et C[ie] por parte del secretario en cuestión, puso término a una especie de moratoria que duraba desde hacía más de veinte años[18].

Sin embargo ni la publicación íntegra, en 1959, del *Système du monde* —sin duda alguna el más notable trabajo de erudición original llevado a cabo en los tiempos modernos— logró sacudir la apatía de los católicos franceses. El centenario del nacimiento de Duhem, en 1961, pasó prácticamente inadvertido. El único recuerdo notable de Duhem, en 1966 —año del quincuagésimo aniversario de su muerte—, fue un artículo publicado en *Physics Today,* cuya traducción francesa apareció también en la *Revue des questions scientifiques*[19]. Estaba escrito por un sabio norteamericano especialista en termodinámica —y su autor, detalle muy honorable— no pretendía ser experto en filosofía y en historia. En su calidad de judío de opiniones ultraliberales no puede reprochársele haber «esquematizado» a Duhem como un monárquico de opiniones religiosas extremistas. En su mayoría, han sido autores no católicos, de hecho no cristianos y agnósticos puros, cuando no algo peor, los que han escrito textos acerca de Duhem (y no siempre cuentan con la erudición apropiada para su labor)[20]. El interés que ponen en Duhem no es mera tarea académica. En apariencia intentan socavar el testimonio contra el secularismo que constituye Duhem en virtud de su propiedad y de su magnanimidad intelectuales. Parecen percibir la importancia primordial de tal testimonio en una época en la que la ciencia y sus interpretaciones históricas y filosóficas imponen su medida en casi todos los debates.

Logran su propósito de modo tanto más eficaz cuanto que la imagen propalada de Duhem es la de una especie de esqui-

zofrénico: por una parte católico archiconservador, por otra positivista radical. El primer aspecto permitiría debilitar sus descubrimientos fundamentales acerca del origen medieval de la ciencia moderna, el segundo hacía de él un aliado potencial de los militantes anticatólicos tales como Ernst Mach y varios miembros influyentes del Círculo de Viena, sin mencionar a sus discípulos entre los expertos en paradigmas y los popperianos. Todos proclaman que la metafísica es un sinsentido y que la historia del progreso de la inteligencia poco le debe, por no decir nada, a la cristiandad en general y al catolicismo en particular.

La incapacidad de los católicos para comprender la importancia crucial de Duhem en esta gran batalla ideológica constituye una historia[21] bastante escandalosa, demasiado larga para ser esbozada aquí ni siquiera rápidamente. Parte de la historia es la indiferencia, por no decir la total incomprensión, con la que acogen el testimonio primordial, acerca del papel desempeñado por Duhem, del más eminente historiador de la ciencia medieval de mediados de este siglo, Annaliese Maier. Cualesquiera que sean las correcciones puntuales que hayan de hacerse en las sólidas investigaciones de Duhem, su conclusión era: «En lo esencial Duhem tenía razón»[22].

En virtud de tal aseveración los católicos deberían recapacitar. (Pero, en este sentido, da la impresión de que los católicos son los peores enemigos de sí mismos). Naturalmente en esta época de «antitriunfalismo» entre los intelectuales católicos —clérigos y laicos— vano es recordar la esperanza de Duhem en una victoria lograda gracias a un sabio aprovechamiento de la verdadera historia de la ciencia. Pero quizá en tiempos en los que sólo en el Tercer Mundo se desarrolla la Iglesia mientras que en el Primer Mundo —el de la abundancia— sufre derrotas que ella misma parece haber buscado, la evocación del fantasma de futuros desastres pueda prestar cierta utilidad. Puede conjurarse este fantasma mirando con los ojos bien abiertos lo que ocurre en el campo opuesto.

Allí el estudio de la historia de la ciencia, amoldada a tal o cual versión del darwinismo, se utiliza como prueba suprema en apoyo de la afirmación según la cual, en última instancia, todo es materia en autoevolución y nada más importa. Los historiadores de la ciencia que transforman claramente su tema

en propaganda materialista amparan dicho campo. Reciben ayuda de quienes consideran a la historia de la ciencia como mera técnica o método, ojalá exento de toda ideología. Si las ideologías no pueden evitarse, se las reduce a la conciencia social o a tendencias culturales u otras cosas de este tipo, desprovistas todas de verdad objetiva. Es comprensible que a los historiadores de la ciencia protestantes les sea difícil reconocer los orígenes medievales de la ciencia. Los Reformadores y sus discípulos estaban interesados en pintar a la Edad Media del modo más sombrío posible. Pero el apoyo involuntario, así proporcionado, al campo que les es más hostil no deja de ser incomprensible.

Sostén adicional a dicha causa son aquellos que, a pesar de estar mejor informados, no se atreven a tomar distancia respecto de la opinión «admitida» por temor a parecer menos sabios. La conferencia pronunciada en Harvard en 1959 por Herbert Butterfield es ejemplo elocuente de esta dudosa postura. Llamó la atención de los oyentes sobre el proceso mediante el cual el estudio de los clásicos (griegos y latinos) es reemplazado por el de la historia de la ciencia[23]. Harvard, por cierto, no era el lugar para ser específico en lo que concierne a la cultura científica occidental moderna, al extremo de recordar sus raíces cristianas y católicas.

Butterfield, invitado a Harvard por su libro *The Origins of Modern Science,* publicado cuatro años antes, habría infringido la etiqueta académica y sido inconsecuente si hubiese dicho algo específicamente cristiano, pues ya en dicha obra —cuyo primer capítulo se titula «The Historical Importance of the Theory of Impetus»— no se atrevió a desvelar el origen religioso de esa brecha histórica. Es posible que su falta de franqueza (o de coraje) haya contribuido a retirarle a Duhem, al final del capítulo, los elogios que le había concedido. Pues, claramente, puesto que el capítulo siguiente podía titularse «The Conservatism of Copernicus», el aserto siguiente —sin duda el más importante del libro— tenía mucho más peso que el acordado por su autor, debido a su «prudencia»: «Algunos historiadores de la ciencia han estado dispuestos de verdad a matizar el concepto tradicional de 'Renacimiento' y a reconocer que a partir del siglo XI o del siglo XII, por lo menos, el pensamiento occidental se ha desarrollado sin interrupción»[24].

Cuatro decenios antes de Butterfield, Duhem había notado la importancia que pronto adquiriría la historia de la ciencia. Mostró, además, mayor imparcialidad y coraje que Butterfield. Al final del tercer volumen de sus *Études sur Leonard de Vinci,* dio cuenta de la contribución del genio de Galileo en sus descubrimientos personales y no en aquellos que «había tomado prestados» a la tradición medieval como el movimiento inercial y la proporcionalidad del espacio recorrido con movimiento acelerado al cuadrado del tiempo transcurrido[25]. Pero Duhem, historiador de la ciencia, en la medida que deseaba conservar su integridad intelectual, no podía ser utilizado para asentar el mito decimonónico del Renacimiento como alba de la razón humana y, en especial, de la razón científica. Por lo demás, como cristiano, veía el aspecto más siniestro de este mito, verbigracia su virulenta orientación antimedieval e, implícitamente, anticristiana. Y, como hombre de ciencia, convencido de la dignidad de la física como empresa intelectual y de su papel central en la cultura moderna, sabía lo que verdaderamente estaba en juego en una comprensión certera de la naturaleza y de la historia de la física.

Lo que está en juego, nada menos, es la única resistencia intelectual eficaz al ídolo inmenso del paganismo moderno que avanza enarbolando, sin derecho alguno histórico o lógico, una bandera: la de la ciencia. Oponerse a esta gigantesca apisonadora no sólo es un deber sagrado de los católicos, sino que también es condición indispensable para la conservación de su «visibilidad» cultural en esta edad de ciencia. Puede lamentarse la creciente dependencia humana de las máquinas. Puede deplorarse la amenaza que la tecnología representa para el medio ambiente. Pueden echarse de menos los tiempos bucólicos de antaño, pero no puede volverse atrás. Se requiere más ciencia para hacer frente a los problemas planteados por la ciencia, aunque también sea necesario mucho más que pura ciencia.

Ese complemento está conformado por imponderables tales como la perspectiva intelectual y la resolución moral. Nada puede aportar a ésta última la ciencia, mal que le pese a ciertos «gurúes» envueltos en su aura publicitaria. En cuanto a la perspectiva intelectual, se trata también de mucho más que de un simple catálogo de hechos y de datos. Pero en una época

cada vez más científica, la perspectiva intelectual en la que aparezcan la ciencia y su historia tendrá una importancia crucial. Las alternativas son pocas; de hecho, sólo dos. O bien la ciencia se considera como el sello supremo de la autonomía del hombre o bien como un don concedido desde lo alto.

Podrá advertirse que el nacimiento de la ciencia, así enfocado, presenta una asombrosa similitud con aquel otro nacimiento, la Encarnación —el mayor don del cielo—. Si esta última había de ocurrir con el menor estrépito posible, asimismo la llegada de la ciencia —en términos de la teoría del *impetus*— parecerá natural en su discreta ocurrencia[26]. Buridan no podía dar una conferencia de prensa ni podía esperar esa fanfarria publicitaria que hoy en día va unida a cualquier descubrimiento importante. Pero en su contexto histórico, la proeza de Buridan se inscribió en esa actitud universal de no compromiso adoptada por la cristiandad medieval respecto del paganismo antiguo, cuando este último volvió a salir a flote en el vasto sistema de Aristóteles. Duhem vislumbró aquello con la perspicacia y el coraje de un profeta. Que muy pocos le hayan escuchado, incluso en su propia familia espiritual, es prueba reveladora de que es uno de los grandes profetas de los tiempos modernos.

NOTAS

Capítulo 1

[1] Ver Texto 9.

[2] Este paisaje y otros dibujados por Duhem en los alrededores de Peyreleau se encuentran reproducidos en el álbum *The Physicist as an Artist: the Landscapes of Pierre Duhem,* con mi introducción y mis Notas (Edinburg, Scottish Academic Press, 1988).

[3] A. Rey, «La philosophie scientifique de M. Duhem», *Revue de métaphysique et de morale* 12 (1904), pp. 699-744.

[4] *Le Retour éternel et la philosophie de la physique* (París: Flammarion, 1927). Los esfuerzos de Rey para volverle a dar respetabilidad intelectual a este antiguo punto de vista pagano sobre el universo se discuten en el capítulo XIII de mi *Science and Creation: From Eternal Cycles to an Oscillating Universe* (Edinburg, Scottish Academic Press, 1974), trabajo exhaustivo dedicado a la historia de dicho punto de vista desde las grandes culturas antiguas hasta nuestros días.

[5] «Physique et métaphysique», *Revue des questions scientifiques* 34 (1893) pp. 55-83, publicado también en *Annales de philosophie chrétienne* 127 (1893) pp. 461-486.

[6] A. Rey, *Le retour éternel,* p. 139.

[7] Discutido con mayor detalle en mis libros, *The Paradox of Olbers' Paradox* (New York, Herder and Herder, 1969) y *God and the Cosmologists* (Edinburg, Scottish Academic Press, 1989).

[8] Observación de D. Parodi en su reseña del libro de Charles Dunan *Les deux idéalismes* (París, F. Alcan, 1911) en la *Revue de métaphysique* 11 (1911) p. 240.

[9] La desaparición de esta frase —que embellecía la primera edición del libro de Rey— de la segunda edición revisada (1923) señalaba a las claras que, después de las adversidades de la Primera Guerra Mundial, Renan y el cientificismo

sufrieron un breve eclipse en Francia.

[10] *Les Origines de la statique,* vol. 1, p. IV.

[11] C. Truesdell en su reseña (*Speculum* 36 [1961] p. 121) del libro de M. Clagett *The Science of Mechanics in the Middle Ages* (Madison, University of Wisconsin Press, 1961).

[12] *Travaux du Congrès International de Physique, Paris 1900,* ed. C.-E. Guillaume y L. Poincaré, vol. IV (París: Gauthier-Villars, 1901) p. 7.

[13] Maritain lo hizo en su artículo «La science moderne et la raison», *Revue de philosophie* 16 (1910) pp. 575-603. En el *Dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française* —equivalente fránces del Oxford *Dictionary of the English Language*— se asigna a Le Dantec la creación de la palabra «cientificismo» (Par 7, R-Z, p. 370) y 1911 en el año de su primera aparición.

[14] Para los detalles, ver el capítulo IX de mi *Uneasy Genius: The Life and Work of Pierre Duhem.*

[15] «Usines et Laboratoires», *Revue philomatique de Bordeaux et du Sud-Ouest,* septembre, 1899 pp. 385-400.

[16] Ver texto 15.

[17] Es revolucionario echar abajo la tesis fundamental de la Ilustración según la cual la religión cristiana ha de ser desacreditada y descartada para que la ciencia, verdadero salvador de la humanidad, pueda aparecer. Asimismo es revolucionario reemplazar los orígenes de la ciencia —ubicados de modo ficticio en el Renacimiento— en la Edad Media en virtud de una sólida información documental. La reciente traducción al inglés de G. F. Leneaux, V. N. Vagliente, G. H. Wagener, con un prefacio mío, titulada: *The Origins of Statics: The Source of Physical Theory* (Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers, 1991), casi cien años después de su publicación, atestigua la importancia de *Les Origines de la statique.*

Capítulo 2

[1] Hélène Pierre-Duhem, *Un Savant français: Pierre Duhem* (París, Plon 1936), p. 86.

[2] Ibid., p. 39.

[3] El padre V. L. Bernies en sus reminiscencias de Duhem, «Pierre Duhem», *Revue des Jeunes* 15 (1917), p. 519.

[4] Ver Texto 1. Deseo expresar mis sinceros agradecimientos a la señorita Marie-Madeleine Gallet, nieta de Albert Dufourcq, colega de Duhem en la Facultad de Burdeos, y su mejor amigo, por haberme permitido utilizar este documento ina-

preciable. La hija de Duhem, Hélène, recibió durante sus últimos diez años una inquebrantable ayuda por parte de la señorita Gallet quien desempeñó un papel crucial al preservar la correspondencia científica de Duhem para los Archives de la Académie des Sciences.

[5] Para los detalles, ver la tesis doctoral de P. Brouzeng, «L'oeuvre scientifique de Pierre Duhem et sa contribution au développement de la thermodynamique des phénomènes irréversibles» (Universidad de Burdeos, 1981), la cual, siguiendo cánones marxistas, comienza por el análisis de los salarios de los obreros durante la carrera docente de Duhem. Con esto in mente, no cabe engañarse con el título, Science et Providence (París, Belise, 1987) del relato de Brouzeng, abundantemente ilustrado (aunque no siempre con pertinencia) pero carente de una verdadera apreciación de la vida y de la obra de Duhem.

[6] Ver Texto 2.

[7] *Un savant français,* p. 21.

[8] En el *Catalogue général des livres imprimés de la Bibliothèque Nationale* (vol. 13, pp. 35-36) la lista de los trabajos del padre Biehler incluye, entre 1879 y 1885, una docena de publicaciones (entre ellas una disertación en 2 volúmenes). Todos están vinculados a las matemáticas superiores, teoría de las ecuaciones y propiedades de diversas curvas. Su vida y obra merecerían un estudio especial que quizá proporcionaría interesante información acerca de la vida de Duhem en el Stanislas.

[9] Ver Texto 2.

[10] *Un savant français,* p. 38. Récamier escribió esta larga carta en la misma época en que, a instancias de Hélène Duhem, otras dos reminiscencias acerca de Duhem fueron redactadas por E. Artur, profesor de literatura inglesa en la Universidad de Lille, y por L. Marchis, primer alumno de Duhem en Lille y posteriormente colega suyo en Burdeos. La solicitud de estas misivas —de gran ayuda para Hélène al escribir la biografía de su padre e indispensables para cualquier estudioso de Duhem— fue una de las muchas contribuciones de Hélène en memoria de su padre, las cuales serán expuestas con todo detalle en mi próximo libro: *Reluctant Heroine: The Life and Work of Hélène Duhem* [en lo sucesivo, téngase presente que dicha obra fue publicada en 1992, Edinburg, Scottish Academic Press *(ndt)*].

[11] *Un savant français,* p. 39.

[12] En tal sentido resultan muy reveladoras las referencias superficiales a Duhem en su *Traité de chimie physique. Les Principes* (París, Gauthier-Villars 1903). Dos años más tarde, Perrin pasó completamente por alto a Duhem al discurrir, durante un encuentro de la *Société française de philosophie,* acerca del contenido esencial de las leyes de la termodinámica. Ver el *Bulletin* 6 (1906) pp. 81-111.

[13] Siendo Hadamard un liberal público y notorio —Président de la Ligue

Internationale des Droits de l'Homme— tanto más ilógico es suponer que no habría advertido el antisemitismo de Duhem (de haber existido en el sentido de odiar a alguien por el mero hecho de ser judío). Aquellos judíos, bastante numerosos, que estaban en la primera línea de las fuerzas anticlericales de la Tercera República, le irritaban. Duhem estaba demasiado ocupado en su trabajo científico como para oponerse a nadie en el terreno político o social, fuese judío o no. Estaba mucho más involucrado en la conservación del mayor número posible de tradiciones culturales católicas en Francia. Su postura se justifica tanto como la de cualquier defensor de las leyes mosaicas como forma de legislación pública en Israel, hoy en día. De todas maneras, Duhem no era el tipo de demócrata para el cual la mayoría ocasional representa el patrón supremo en lo que concierne al pensamiento y al comportamiento.

[14] P. Duhem, «Bronislas-Étienne Wasserzug», *Bulletin de l'Association des Anciens Élèves de l'École Normale,* Tomo 1884-1889, pp. 57-62.

[15] J. Hadamard, «L'Oeuvre de Duhem dans son aspect mathématique», en *L'Oeuvre scientifique de Pierre Duhem* (París, Blanchard, 1928), p. 467.

[16] *Le Temps (Supplément litéraire),* 11 de agosto, 1936.

[17] E. Picard, «La vie et l'oeuvre de Pierre Duhem», Document Institut 1921-1934 (París, Gauthier-Villars, 1921) p. 4.

Capítulo 3

[1] Ver L. Trenard, *De Douai à Lille, une université et son histoire* (Lille: Université de Lille III, 1978), p. 84.

[2] Estas palabras debieron repetirse a menudo en casa de los Duhem. Hélène Duhem las cita tres veces en su *Un savant français* p. 26, p. 53, p. 146.

[3] Dossier Duhem, p. 125. Tal paginación es mía. En este Dossier los documentos están colocados en orden cronológico inverso.

[4] Todos estos ensayos, publicados por Duhem durante sus años en Lille, fueron recogidos en un solo volumen, *Prémices philosophiques* (Leiden, E. J. Brill, 1987), publicado con una introducción mía. Extractos de tres de ellos se encuentran en los Textos 3-6.

[5] *Un savant français,* p. 87.

[6] Una fotocopia de esta carta formaba parte de la exposición «Duhem», en el colegio Stanislas, a comienzos de diciembre de 1988.

[7] *Un savant français,* p. 96.

[8] Ibid., p. 98.

[9] *Rapport général de l'Université de Bordeaux 1893-1894,* p. 15.

[10] Archives de l'Université de Bordeaux.

[11] Dossier Duhem pp. 104-105.

[12] Ambas cartas son parte de la correspondencia científica de Duhem, ahora en los Archives de l'Académie des Sciences, París.

[13] Dossier Duhem, p. 86.

[14] Texto 7.

[15] Dossier Duhem, p. 56.

[16] «Thermochimie, à propos d'un livre récent de M. Marcelin Berthelot», *Revue des questions scientifiques* 42 (1897), p. 376.

[17] Carta del 3 de julio de 1901 a Liard. Citado íntegramente en *Un savant français,* p. 119-124.

[18] Para detalles, ver mi *Uneasy Genius,* p. 335.

[19] *Un savant français,* p. 26.

[20] «Thermochimie... », p. 392. *Imitación de Cristo,* Libro I, capítulo 3, apartado 5.

[21] «Paul Tannery 1843-1904», *Revue de philosophie* 4 (1905), p. 229.

[22] Dossier Duhem, p. 85.

[23] Archives de l'Université de Bordeaux.

[24] Dossier Duhem, p. 20.

[25] *Un savant français,* p. 170.

Capítulo 4

[1] *Un savant français,* p. 150.

[2] *Zeitschrift für Physikalische Chemie* 19 (1896), p. 518.

[3] Ibid., 30 (1899), p. 183.

[4] Del Prefacio de Poincaré a su *Thermodynamique. Leçons professées pendant le premier semestre 1888-1889,* redactadas por J. Blondin (París, Georges Carré, 1892), p. XIX.

[5] *Bulletin des Sciences mathématiques* 17 (1893), p. 15.

[6] C. Truesdell, *Rational Thermodynamics* (New York, McGraw-Hill, 1969), p. 35.

[7] H. G. Bryan, «Pierre Duhem», *Nature* 98 (1916), p. 132.

[8] La carta del 11 de enero de 1902 fue publicada por vez primera por P. Brouzeng, «Magnétisme et énergétique. La méthode de Duhem. À propos d'une lettre inédite de Pierre Curie», *Revue d'histoire des sciences* 31 (1978), pp. 333-344.

[9] Ver *Uneasy Genius,* p. 309.

[10] Relatado por R. Resnick quien participaba en esta conferencia, en su ensayo «Misconceptions about Einstein: His Work and His Views», *Journal of Chemical Education* 52 (1980), p. 860.

[11] *Notice sur les titres et travaux scientifiques de Pierre Duhem* (Burdeos: Gounouilhou, 1913), p. 107.

[12] «L'École anglaise et les théories physiques», *Revue des questions scientifiques* 34 (1893), p. 367.

[13] *Notice,* p. 107.

[14] «Quelques réflexions au sujet de la physique expérimentale», *Revue des questions scientifiques* 36 (1894), p. 207. Ver Texto 4.

[15] Tal hizo primeramente en un ensayo que llevaba ese título en 1932 y que más tarde se convirtió en el primer capítulo de su libro *Le réalisme méthodique* (París, Téqui, 1936), traducido al inglés por P. Trower, *Methodical Realism,* con una introducción debida a este autor (Front Royal, Va., Christendom Press, 1989).

[16] Se debate la cuestión detalladamente en mi *God and the Cosmologists* (Edinburg, Scottish Academic Press, 1989), basado en ocho conferencias pronunciadas en Oxford, en noviembre de 1988.

[17] «Physique de croyant» en *La Théorie physique: son objet et sa structure* (2ª edición, París, Marcel Rivière, 1914), p. 471. Ver Texto 9.

[18] Parte de esta carta fue conservada gracias a la larga cita que hace de ella E. Picard en su elogio de Duhem, «La vie et l'oeuvre de Pierre Duhem», Document Institut 1921-1934 (París, Gauthier-Villars, 1922), p. 40.

[19] Ver Texto 21.

[20] E. Renan, *Souvenir d'enfance et de jeunesse* (1883; París, Calman Levy, 1902), p. 251.

[21] H. Metzger, *Les concepts scientifiques* (París, F. Alcan, 1926), p. 160.

[22] Para más amplia discusión, ver capítulo 15, «Paradigms or Paradigm» de mis Gifford Lectures, *The Road of Science and the Ways to God* (Edinburg, Scottish Academic Press, 1978).

[23] Ver Texto 8.

[24] Ver Textos 10, 11, 12, 18, 24.

[25] *Le Système du monde* (París, Hermann, 1915-1959), vol. IV, p. 453.

[26] Ibid. Ver Texto 20.

[27] P. Tannery, *La géométrie grecque* (París, Gauthier-Villars, 1887) pp. 10-11.

[28] *Le Système du monde,* vol. II, p. 390. Ver Texto 19.

[29] A modo de referencia preliminar, ver mi artículo, «Science and Censorship: Hélène Duhem and the Publication of the *Système du monde*» en *Intercollegiate Review* vol. 21, Nº 2, invierno 1985-1986, pp. 41-49. La historia completa ha sido dada en mi *Reluctant Heroine* (ver la nota 10 del capítulo 2).

[30] *Le Système du monde,* vol. VIII, p. 329 y p. 331. Un atisbo de esto ya había sido adelantado por Duhem en sus *Études sur Léonard de Vinci: Ceux qu'il a lus et ceux qui l'ont lu* (París, Hermann, 1906-1913), vol. III, p. 52.

[31] Para una discusión más extensa, ver mis libros, *Science and Creation: From Eternal Cycles to an Oscillating Universe* (1974; 2nd enlarged ed.; Edinburg, Scottish Academic Press, 1986) y *The Savior of Science* (Washington, D.C., Regnery-Gateway, 1988).

[32] *The New York Times,* Dec. 21, 1983, p. A26, cols. 4-5.

[33] E. Renan, *L'Avenir de la science* (1890; París, Calmann Lévy, s.f.), pp. 312-313.

[34] E. Renan, *Dialogues et fragments philosophiques* (1876; 5ème ed.; París, Calmann Lévy, 1903), p. 178.

[35] E. Renan, *Feuilles détachées* (1892; 19ème ed.; París, Calmann Lévy, 1924), pp. 156-157.

[36] E. Renan, *Dialogues et fragments philosophiques,* pp. 288.

[37] E. Renan, *L'Avenir de la science,* p. 37.

Capítulo 5

[1] *Uneasy Genius,* p. 173.

[2] Citado en V. Giraud, *Essai sur Taine, son oeuvre et son influence d'après des documents inédits* (2nd ed.; París, Hachette, 1901), p. 75.

[3] Un punto elemental y crucial que pasa por alto, invariablemente, R. H. D. Martin en todos sus artículos sobre Duhem.

[4] *Un savant français,* p. 140.

[5] Ibid., p. 127.

[6] Duhem concuerda, enfáticamente, con Taine, cuando éste último imputa a la ideología de la Revolución francesa las tendencias anarquistas en Francia, a fines del siglo XIX. Ver mi *Uneasy Genius,* p. 154.

[7] *Un savant français,* p. 181. Allí se encuentra el relato original de muchos otros ejemplos conmovedores de la generosa compasión de Duhem para con los pobres y los enfermos, resumido en los siguientes párrafos.

[8] Ibid., p. 179.

[9] Cita de la eulogia de Duhem, pronunciada por el padre Bergereau el 19 de noviembre de 1916, en la Chapelle de la Madeleine, Burdeos, publicada en el folleto, «Pierre Duhem... membre fondateur de l'Association Catholique des Étudiants de l'Université de Bordeaux» (Burdeos: Wetterwald Frères, 1916), pp. 6-8.

[10] El discurso de Duhem fue reproducido en el *Compte-rendu annuel 1913-1914 de l'Association* (Burdeos, 1914), pp. 39-44.

[11] Ver Texto 27.

[12] Ver Texto 26.

[13] Cita extraída de la necrología de Duhem por E. Jordan en *Annuaire de l'Association Amicale de Secours des Anciens Élèves de l'École Normale Supérieure* (París, 1917), p. 172.

[14] Ibid.

[15] Citado por el padre L. Garzend, «In Memoriam P. Duhem», *Cahiers Catholiques,* 10 de febrero 1922, p. 1085.

[16] Esta es una de las cartas, casi diarias —muchas de las cuales constan tan sólo de un par de frases— escritas por Duhem a su hija durante el año académico, entre 1909 y 1916.

[17] La reproducción de ambos dibujos se halla en el álbum, *The Physicist as Artist*, mencionado en la nota 2 del capítulo 1.

Capítulo 6

[1] Dada íntegramente en el Texto 15. Esta carta se conservó sólo por haber sido publicada en *Un savant français*, pp. 158-169. A todas luces Duhem guardó una copia de la carta debido a la importancia que le asignaba. Mi búsqueda del original en los Archivos de l'Institut Catholique no tuvo ningún resultado.

[2] *Compte-rendu du Troisième Congrès Scientifique International des Catholiques tenu à Bruxelles du 3 au 8 Septembre 1894. Troisième Section... Sciences philosophiques* (Bruxelles, Société Belge de Librairie, 1895), pp. 323-324.

[3] Para un análisis de sus relaciones e intercambios epistolares, ver mi artículo, «Le Physicien et le métaphysicien: La correspondence entre Pierre Duhem et Reginald Garrigou-Lagrange», *Actes de l'Académie Nationale des Sciences, Belles-lettres et Arts de Bordeaux* 12 (1987), pp. 93-116.

[4] Ver Texto 17.

[5] A. de Lapparent, *Science et apologétique* (12ème ed.; París, Bloud et Gay, 1914).

[6] L. de Launay, *L'Église et la Science* (París, Bernard Grasset, 1936).

[7] Una audiencia mucho mayor logró Dufourcq gracias a su ensayo «Les origines de la Science moderne d'après les découvertes récentes», *Revue des deux mondes* 16 (1913), pp. 349-378.

[8] *L'Apologétique. Nos raisons de croire, réponses aux objections,* publiée sous la direction de M. Brillant et M. Nédoncelle (París, Bloud et Gay, 1948), p. 604.

[9] De hecho la media docena de páginas (10-16) acerca de la «Science in the Middle Ages» fueron escritas como si Duhem no hubiese existido jamás.

[10] Los ocho volúmenes de *History of Magic and Experimental Science* de L. Thorndike se publicaron entre 1923 y 1958 (New York, Columbia University Press).

[11] Ver, por ejemplo su *Progress and Religion* ampliamente leído, publicado por primera vez en 1936.

[12] C. Dawson, *Medieval Essays* (1954; New York, Doubleday, Image Books, 1959), cap. 8, «El desarrollo científico de la Cultura Medieval». La manera como se refiere Dawson a Whitehead, Sarton y Duhem, en el mismo contexto, muestra que dicho autor no se percató del carácter monumental de las investigaciones de Duhem ni de su impulso peculiar.

[13] A. N. Whitehead, *Science and the Modern World* (New York, Macmillan, 1926), p. 11.

[14] Ibid.

[15] Es revelador que la segunda referencia en los *Études galiléennes* de Koyré sea Bachelard quien fue el primero en proponer, en su *Le Nouvel esprit scientifique* (1934), la idea de semejante mutación mental como explicación de la historia intelectual.

[16] Para una discusión del trasfondo «religioso« de la interpretación de la historia de la ciencia de Koyré, ver el capítulo 15, «Paradigms or Paradigm», en mis Gifford Lectures, *The Road of Science and the Ways to God*.

[17] Ver capítulo 7, «Medieval Science in the Christian West», en vol. II, *History of Science. Ancient and Medieval Science*, ed. R. Taton, trad. A. J. Pomerans (New York, Basic Books, 1963), pp. 468-532.

[18] Para una copia de la carta de De Broglie, ver Archives de l'Académie des Sciences. Ver también nota 10 del capítulo 4.

[19] D. G. Miller, «Ignored Intellect: Pierre Duhem», *Physics Today* 19 (December 1966), pp. 47-53. En francés, «Pierre Duhem, un oublié», *Revue des questions scientifiques* 28 (1967), pp. 445-470.

[20] En más de un sentido. Durante una conversación amistosa uno de ellos proclamó su sorpresa de que hubiese podido existir ¡una Comuna en París en 1871!

[21] El título de esta historia será «The Duhem Scandal», considerando que la negligencia de los intelectuales católicos —en Francia y fuera de Francia— respecto de Duhem es cuando menos escandalosa.

[22] A. Maier, *Die Vorläufer Galileis im 14. Jahrhundert* (Roma, Edizioni di Storia et Letteratura, 1949), p. 1. Ver también, a este respecto, una observación acerca de mi *Uneasy Genius* en la reseña aparecida en *Archives de philosophie* 49 (1986), pp. 338-340.

[23] H. Butterfield, «The History of Science and the Study of History», *Harvard Library Bulletin* 13 (1959), pp. 329-347.

[24] H. Butterfield, *The Origins of Modern Science 1300-1800* (1949; N.ew. York, Macmillan, 1960).

[25] «En faveur de ces lois, Galilée pourra bien apporter de nouveaux arguments, tirés soit du raisonnement, soit de l'expérience; mais, du moins, il n'aura pas à les inventer», *Études sur Léonard de Vinci*, vol. 3, pp. 562.

[26] *The Savior of Science* (Washington, D. C., Regnery Gateway; Edinburg, Scottish Academic Press, 1988).

TEXTOS

INDICE DE TEXTOS

Nota: Para identificar los textos que siguen, los números **en negrita** remiten a la lista de publicaciones de Duhem en mi libro *Uneasy Genius: The Life and Work of Pierre Duhem* (Dordrecht, Martinus Nijhoff, 1984; 2nd enlarged paperback edition 1987) pp. 437-456.

1

Los prusianos en Châteaudun

Carta de noviembre de 1870 acerca del sitio de Châteaudun*.

Toma de Châteaudun

El martes 18 de octubre nos sentamos a la mesa como de costumbre y, después del almuerzo, nuestra criada se fue a la compra y regresó casi de inmediato, diciéndonos que llegaban los prusianos. Desde hacía tiempo, había muchas falsas alarmas. La semana anterior los pueblos de Varise y Lutz habían sido incendiados, a pesar de lo cual no teníamos miedo. Entonces llegó mi primo, que era fiscal de la ciudad, seguido por un voluntario (francotirador) que se alojaba con nosotros, diciéndonos que 6.000 prusianos, con 24 cañones, 2 obuses y 1 ametralladora estaban a 600 metros de la ciudad y que era preciso refugiarse en el hospital, el cual probablemente sería respetado. En la puerta escuchamos el primer cañonazo (eran las doce y media). Fuimos encerrados en el hospital (después de haber abrazado a nuestro querido padre que acababa de ver a los prusianos prepararse para la batalla) en sótanos fríos y húmedos junto a las monjas de blanco, sus alumnos y acaso doscientas o trescientas personas más entre mujeres y niños.

Los defensores de la ciudad eran unos 900 voluntarios de la Seine (coronel Lippouski), 100 o 150 voluntarios de Niza y de Nantes, y entre 300 y 400 miembros de la milicia nacional (comandante Testanière), todos los cuales combatieron con encarnizamiento hasta las diez de la noche.

Permanecimos de pie contra los pilares de los sótanos durante nueve horas, en medio de los enfermos que, al recibir balazos en sus lechos, descendían semidesnudos y eran operados allí mismo. Cada cierto tiempo pasaban las monjas escoltando, con pequeñas linternas, muertos que se depositaban en una sala de los subterráneos.

---

* Tomado de una fotocopia del original proporcionada por la señorita Marie-Madeleine Gallet.

Sólo se oía el cañón, el tiroteo y nuestras plegarias; mi madre no pudo dejar de pensar en el último acto de Los Hugonotes, pues nos encontrábamos en la misma situación. Vino la noche y esperábamos que la horrible carnicería cesaría con ella, mas nada de ello aconteció; el frío se adueñaba de nosotros cada vez más, ni siquiera teníamos un trozo de pan que llevarnos a la boca y sólo el horroroso incendio nos iluminaba en aquellos sótanos. Mis hermanas y yo, agotados de fatiga, dormíamos sobre un gran montón de madera. A las nueve, las monjas vinieron a decirnos que no se responsabilizaban de nosotros, que el incendio crecía cada vez más, que los prusianos habían derribado la barricada y estaban en la ciudad y podrían pasarnos a cuchillo en los sótanos.

Se produjo entonces una huida precipitada hacia las puertas desde las cuales todos, aterrados por el incendio y el tiroteo, volvían hacia atrás. Sólo una señora y mi madre con nosotros tres tuvieron la valentía de salir; nadie quiso seguirnos; queríamos encontrar a papá a toda costa y si era necesario, morir por él.

Ya en la calle, las patrullas de voluntarios que encontrábamos entre cada barricada no querían dejarnos pasar, diciéndonos que corríamos hacia una muerte segura; en efecto, entonces la batalla alcanzaba su momento culminante en la plaza.

Desde lo alto de la calle principal asistimos a un espectáculo espantoso: frente a nosotros, la plaza parecía un brasero ardiente; por encima de la fuente sólo había una lluvia de balas y de gruesos proyectiles lanzados por los cañones y las ametralladoras.

A fuerza de ruegos al jefe de la patrulla, pudimos pasar y llegamos a casa, donde papá y mi primo nos acogieron con los brazos abiertos. Mamá casi se desmayó, yo no podía más; y sin embargo nuestras fatigas no habían terminado.

Nuestra partida de Châteaudun

A las diez y media el presidente del tribunal se unió a nosotros, trayendo consigo un pequeño bolso; mi padre y mi primo prepararon cada cual uno semejante, conteniendo nuestro dinero, y salieron para asegurarse de que nuestra huida era

posible, no pudiendo ya prestar más ayuda. Mi padre se encontró con unas pobres mujeres que le dijeron que los prusianos estaban incendiando las casas de la plaza y que huyéramos cuanto antes mejor, que estábamos solos, que todos se habían marchado ya. Entonces mamá, que nos había dejado vestidos sobre un colchón, nos despertó y todos tomamos el camino hacia St. Jean a las once de la noche.

Una enorme barricada cerraba el paso, la escalamos gateando, ayudados por el presidente y por mi primo.

Media hora después de medianoche llegamos a la granja Bordas, donde permanecimos a la espera del día; el cañón retumbaba cada cierto tiempo y el incendio crecía cada vez más. No podíamos dejar de mirar hacia atrás constantemente para contemplar aquel espectáculo horroroso.

A las cinco de la mañana partimos hacia Legron, desde donde una campesina nos llevó en su pequeña carreta a Goury y de allí a Brou, donde esperábamos poder descansar. Pero apenas habíamos terminado de desayunar, comenzaron a gritar que llegaban los prusianos, todos lloraban y se escapaban, y a pesar de nuestro cansancio pronto nos pusimos de nuevo en camino. Después de más de una hora de marcha, durante la cual más de una vez fue necesario llevar a cuestas a mis hermanas, nos encontramos con una gran carreta de refugiados que, pese a su carga, nos acogió: éramos 22 personas sentadas sobre sacos de avena.

Llovía a cántaros, estábamos muertos de hambre, de frío y de cansancio cuando llegamos a Beaumont, donde pasamos la noche en una posada. Partimos de día hacia Nogent le Retrou, donde, tras despedirnos de mi primo y del buen presidente, nos subimos a un vagón de tercera clase y después de 18 horas sobre duros tablones llegamos el 21 a Burdeos; no nos habíamos cambiado de ropa desde hacía tres días.

Bajas de los voluntarios 100 hombres.

Bajas de los prusianos 2.500 hombres.

2

El colegio Stanislas

«Souvenirs de l'École préparatoire (1878-1882)», en *Centenaire du Collège Stanislas (1804-1905)* (París, Imprimerie de J. Dumoulin, 1905), pp. 101-122 (**1905-22**).

El patio reservado para los recreos de la Escuela preparatoria desbordaba de ardiente vida; candidatos a la Escuela Politécnica o a Saint-Cyr, aspirantes a la Escuela Central o a la Escuela de Minas, se reunían allí alegremente. Naturalmente entre los cursos no se ahorraban bromas, pues cada cual estaba convencido —o fingía estarlo— de anhelar la única profesión digna de la ambición de un hombre honesto. Pero en el fondo, todos sabíamos que un ejército no puede prescindir ni de la artillería ni de la caballería ni de la infantería, que una nación requiere por igual de oficiales, de ingenieros, de profesores; sabíamos que, todos, tendríamos que colaborar en pro del bienestar y de la prosperidad de Francia.

Bajo una rivalidad superficial se estrechaban los lazos de una sólida camaradería, capaz de soportar largas separaciones. ¡Cuán pronto renace, cálida y alegre, tal camaradería, a la vuelta de una esquina, en una ciudad desconocida donde la casualidad de un nombramiento nos ha exiliado, al reconocer, bajo el quepis de cuatro galones de un jefe de escuadrón de artillería o de húsares, al amigo que no habíamos vuelto a ver desde hacía veinticinco años! ¡Cómo se extienden y se estrechan las manos mientras se evocan los recuerdos, ya muy antiguos, de ardientes batallas en las cuales, alineados a ambos lados del patio, «taupins» y «cornichons» se ametrallaban valientemente con bolas de nieve!...

Entre los innumerables recuerdos que surgen y se aprietan en mi corazón, entre las figuras veneradas que recobran vida ante los ojos de mi imaginación, séame permitido elegir; séame en especial permitido evocar a los maestros que nos guiaban hasta el umbral de la Escuela Politécnica o de la Escuela Normal...

Después de la iniciación laboriosa de las matemáticas elementales, el estudio de las matemáticas avanzadas parecía atractivo en grado sumo; y ciertamente Vazeille las enseñaba.

Desde la época en la que, sentado en los bancos del Stanislas, seguía la discusión de la ecuación en S, he escuchado muchas lecciones; he analizado algunas de ellas con la curiosidad minuciosa del especialista; otras, las he recogido con la atención ferviente del discípulo; pero ninguna de ellas, ciertamente, ha despertado en mí el sentimiento de la perfección como las clases de Vazeille .

Aún me parece oír y ver a ese admirable profesor: sobre un cuerpo erguido y esbelto, una cabeza cuyos rasgos de notable pureza enmarcan armoniosamente una barba recta y una abundante cabellera; una expresión algo altanera que a veces atenúa una fina sonrisa; una fraseología de corrección impecable, pronunciada por una voz cálida y sobrecogedora; una mano fina que, sobre la pizarra, alinea en perfecto orden ecuaciones caligrafiadas o esboza, con extraordinaria seguridad, los trazos de un dibujo complicado.

La palabra *elegante* era una de las que Vazeille pronunciaba con mayor gusto; es, por cierto, la que caracterizaba mejor su enseñanza. Su curso era una verdadera obra de arte; cada uno de los capítulos que lo componían había sido cincelado amorosamente; el método algebraico y el método geométrico, utilizados por turno, parecían competir en poder y en destreza; esta emulación entre los dos procedimientos mediante los cuales la mente humana toma conciencia de las verdades matemáticas permitía que las teorías se desarrollasen en una simetría exactamente equilibrada, a salvo de cualquier monotonía.

Nada de hechizo, por lo demás, en esta elegancia; la claridad absoluta, la disposición irreprochable de las teorías expuestas por Vazeille tenían su razón de ser en la naturaleza misma de los problemas tratados, en la intuición penetrante por la cual el profesor asía dicha naturaleza. Ninguna simplificación artificial, ninguno de esos procedimientos en demasía hábiles que sólo el éxito justifica, estaban permitidos en la clase de matemáticas avanzadas del Stanislas; sin tregua, Vazeille afirmaba que el método general siempre es el más directo, el más corto y el más simple, siempre que se sepa utilizarlo; y la soltura con la que resolvía los más arduos problemas probaba, de sobra, la justeza del principio del que era paladín...

No hubiese podido concebirse contraste más sorprendente

que el manifestado entre Vazeille y nuestro profesor de física y de química, Jules Moutier.

Todos los candidatos a la Escuela Politécnica («taupins») de París conocían aquel cuerpo grueso, aquel cuello poderoso, aquella cara ancha, aquella barba enmarañada, aquellos ojos saltones, toda una móvil fisonomía que adquiría de suyo las expresiones más divertidas e imprevistas.

Si la clase de Vazeille parecía un salón, la de Moutier era casi tan ruidosa como la subasta en un mercado de mayoristas; el profesor sólo se sentía cómodo en medio de aquella vida exuberante, tumultuosa, ruidosa, de aquellas bromas intercambiadas entre los bancos, de aquellos pataleos que estremecían el anfiteatro. A veces, en contadas ocasiones, teníamos, o creíamos tener, motivo de quejas en contra de nuestro maestro; entonces urdíamos un terrible complot: ¡decretábamos una clase muda! Aquellos días, después de haber intentado en vano soltar nuestras lenguas cautivas, animar nuestra actitud petrificada, Moutier trataba de dar su clase; mas no lo lograba; se turbaba en sus razonamientos, se perdía en sus cálculos y al cabo arrojaba rabiosamente la tiza. Entonces, una vez satisfecho nuestro ánimo de venganza, dábamos rienda suelta a nuestra turbulencia; de inmediato el rostro de nuestro maestro se serenaba; reanudaba el cálculo interrumpido y, sosegado en medio de un tumulto ensordecedor, lo llevaba a buen término...

Pues Moutier ha sido, en ciertas secciones de la física, un inventor audaz y poderoso. Íntimamente vinculado al laboratorio de Henri Sainte-Claire Deville, había presenciado el nacimiento de la doctrina de la disociación química; de inmediato había advertido que sólo la termodinámica podía organizar ese nuevo campo; en nombre de dicha disciplina se había apoderado de ese dominio antes que nadie; y mientras que Horstmann en Alemania y Willard Gibbs en Norteamérica daban magníficos desarrollos de la verdad que por vez primera él había proclamado, Moutier descubría el significado verdadero que conviene atribuir, en mecánica química, al signo de la cantidad de calor involucrada en una reacción; su descubrimiento terminaba con los tanteos efectuados durante un siglo por los Lavoisier y los Laplace, los Berthollet, los Favre, los Thomsen y los Berthelot; y el curso de química del colegio

Stanislas había tenido la primicia de este gran principio de filosofía natural...

Un día fui llamado para ser interrogado en física por un pasante al cual ninguno de nosotros había debido responder todavía; era un sacerdote, muy joven, al que sus cabellos rubios y su mirada límpida contribuían a rejuvenecer aún más; acababa de dejar su querida Bretaña para preparar, en París, las oposiciones de ciencias matemáticas que pronto ganaría en reñida lucha; mas para nosotros no se trataba de un desconocido; algunos años antes, siendo alumno de los Carmelitas, había seguido, en el Stanislas, el curso de matemáticas avanzadas; la vivacidad de su mente, su aptitud para las ciencias exactas, así como su rectitud y su franca camaradería, habían dejado en la Escuela preparatoria un vivo recuerdo —casi una leyenda. En esta primera «pega», me interrogó poco; me habló mucho de los maestros que estaba encantado de volver a encontrar, de la casa a la cual estaba contento de regresar; y ese día, nació entre nosotros una amistad que el tiempo haría cada vez más sólida y confiada. Aquel día, el joven sacerdote bretón no sospechaba que, veinte años más tarde, los maestros de quienes hablábamos con afecto, expulsados de esta casa grande y próspera por obra suya, seguirían el camino del exilio; no preveía que el espíritu «jacobino» soplaría como una tempestad y que para tomar el timón del Stanislas en la tormenta, para guiarlo entre los escollos, los ex alumnos recurrirían a su mano firme y a su mirada clarividente.

En efecto, nadie preveía el temporal cuando la Escuela preparatoria florecía bajo la dirección apacible del Sr. Biehler. Con la figura calma y serena bajo el inmutable casquete de terciopelo, con la mirada sonriente tras los inamovibles anteojos, nuestro director discurría dulcemente con algunos «taupins» en una esquina del amplio patio; la conversación versaba sobre alguna elevada teoría de álgebra o análisis; la víspera, él había expuesto los principios de aquélla en una de esas conferencias en las que la voz siempre pareja, la dicción siempre impecable, desarrollaban demostraciones de sumo rigor y de perfecta elegancia; y ahora, proseguía su conferencia en una conversación familiar, mostrándonos, detrás de las proposiciones que ya conocíamos, un campo sin límites de verdades nuevas, haciendo relumbrar ante nuestros ojos, más allá de las

claridades conocidas, los esplendores infinitos de la ciencia. Algunos «utilitaristas» se alejaban del grupo que rodeaba al Sr. Biehler; despreciaban esas elevadas especulaciones. ¿Para qué todo aquello si no estaba incluido en el programa de ninguna escuela, si ningún examinador lo preguntaba? Pero en aquella época los utilitaristas eran escasos y mal vistos en la Escuela preparatoria del Stanislas; por pundonor perseguíamos con pasión la verdad pura por sí sola, por amor de su belleza; presumíamos desdeñar los cálculos mezquinos de quienes, con el programa de oposiciones en la mano, regatean con la ciencia y quieren supeditarla a una tarifa; no aceptábamos un éxito comprado al precio más justo, y como al mejor postor.

Por lo demás, este religioso vestido de negro, de aspecto tímido y dulce, nos imponía respeto y admiración. Le sabíamos capaz de competir con los mejores analistas, junto a los Appell, Emile Picard, Poincaré, cuyos primeros trabajos eran favorablemente acogidos por los geómetras; su tesis acerca de la teoría de las funciones elípticas, verdadera obra maestra de elegancia algebraica, había provocado, en la Sorbona, aplausos cuyo eco había repercutido hasta nosotros; sabíamos que sólo la vocación religiosa de la enseñanza, el deseo de formar hombres, franceses y cristianos, le habían inducido a renunciar a la ciencia, a sus alegrías y a sus honores; adivinábamos lo que este sacrificio había costado y sentíamos nuestros corazones conmovidos por el agradecimiento.

Cada cierto tiempo, un anciano cojo, apoyado en un enorme bastón, a duras penas y sin aliento, escalaba lentamente la escalera que llevaba a la pequeña pieza del Sr. Biehler. A veces, un recién llegado miraba con asombro esta laboriosa ascensión; pero la sonrisa que empezaba a deslizarse por sus labios, muy pronto se convertía en respetuosa curiosidad al susurrar un alumno más antiguo a su oído el nombre del viejo lisiado: ¡Hermite! El gran geómetra, por unas horas, había dejado su retiro laborioso; venía a visitar al religioso que había sido alumno suyo y que seguía siendo su amigo.

Preguntar por sus queridos «taupins», interrogar a algunos de ellos era la mayor muestra de afecto que Hermite podía dar al Sr. Biehler. Sentado junto a Hermite, frente a la mesa de nuestro director, conmovido por estar cerca de aquel a quien todo el mundo científico europeo consideraba como la más

pura encarnación del espíritu matemático, el alumno intentaba exponer del mejor modo posible las teorías que le habían sido enseñadas; entonces, no sin asombro y confusión, escuchaba al gran geómetra extasiarse, por medio de exclamaciones de una simplicidad modesta e ingenua, ante la belleza de las demostraciones que se le proponían, ¡e incluso ante el talento de algebrista de quien las exponía! Cuando éste volvía a la sala de estudios, después de semejante interrogación, tenía plena conciencia de haber contemplado, muy de cerca, a un genio.

A veces también un sacerdote grande, de cuerpo enflaquecido, cargado de espaldas, de rasgos cansados y coloreados por una rojez enfermiza, atravesaba a paso lento nuestro patio; iba a morir pronto de una muerte atroz; todos lo sabían y él lo sabía mejor que todos; pasaba, rodeado por un respeto profundo, y sobreponiéndose a su dolor, nos sonreía dulcemente. Nos conocía a cada uno mejor que un padre a sus hijos. Nos regalaba con sorprendente y suprema solicitud toda la fuerza que esa enfermedad destructora le dejaba. Cuando el padre Lagarde nos hablaba nos conmovíamos hasta el fondo del alma porque sentíamos que acabábamos de hablar con un santo.

3

La perfección de la física

De «L'École anglaise et les théories physiques», *Revue des questions scientifiques* 34 (1893), pp. 372-373 (**1893-9**).

¿Es legítima, en una teoría física, la incoherencia lógica? o bien, en una fórmula más explícita, del modo siguiente: *¿Es legítimo simbolizar, sea varios grupos distintos de leyes experimentales, sea incluso un grupo único de leyes, por medio de varias teorías cada una de las cuales descansa sobre hipótesis inconciliables con aquellas que sostienen a las demás?*

A esta pregunta no vacilamos en responder, como ya lo hemos hecho[1]:

SI SE ESTA CONSTREÑIDO A INVOCAR SOLO RAZONES DE LOGICA PURA, *no puede impedirse que un físico represente por medio de varias teorías inconciliables sea conjuntos diversos de leyes, sea un mismo único grupo de leyes; no puede condenarse la incoherencia en el desarrollo de la teoría física.*

Si se admite, en efecto, tal como hemos intentado establecerlo, que una teoría física no es otra cosa que una clasificación de un conjunto de leyes experimentales, ¿cómo podría extraerse del código de la lógica el derecho a condenar a un físico que, para coordinar conjuntos diferentes de leyes, utilizara procedimientos diferentes de clasificación o que propusiera diversas clasificaciones procedentes de métodos diferentes para un mismo conjunto de leyes? ¿Acaso prohíbe la lógica a los naturalistas clasificar un grupo de animales según la estructura del sistema nervioso y otro grupo según la estructura del sistema circulatorio? ¿Podrá calificarse de absurdo a un malacólogo si expone a la vez la clasificación del Sr. Bouvier que clasifica a los moluscos según la disposición de sus filamentos nerviosos y la del Sr. Remy Perrier, que funda sus comparaciones en el estudio del órgano de Bojanus? Asimismo un físico tendrá lógicamente el derecho de considerar aquí como continua a la materia, y allá enfocarla como constituida por

[1] P. Duhem, «Quelques réflexions au sujet des théories physiques», apartado 8, *Revue des questions scientifiques,* enero, 1892.

átomos separados; de explicar los efectos capilares mediante fuerzas atractivas ejerciéndose entre partículas inmóviles, y de dotar a estas mismas partículas de movimientos rápidos para dar cuenta de los efectos del calor; todas estas disparidades no violarán los principios de la lógica.

La lógica sólo impone evidentemente al físico una obligación: no confundir sus diversos procedimientos de clasificación; indicar de modo preciso, al establecer cierta cercanía entre dos leyes, cuál de los métodos por él empleados justifica esta aproximación; en una palabra, según la expresión de H. Poincaré, no mezclar dos teorías contradictorias.

No podemos pues, si sólo invocamos —exclusivamente— razones de índole lógica, condenar la incoherencia lógica en la teoría física. Pero las razones de índole puramente lógica no son las únicas que orientan, razonablemente, nuestros juicios; el principio de contradicción no es el único al cual nos está permitido recurrir. Para que rechacemos legítimamente un método no es necesario que sea absurdo; basta que, al rechazarlo, nuestro motivo sea preferir un método más perfecto; en virtud de este principio podemos zanjar la dificultad que examinamos y plantear legítimamente esta regla: *en física teórica, debemos rehuir la incoherencia lógica,* PORQUE PERJUDICA A LA PERFECCION DE LA CIENCIA.

4

La imposibilidad de un experimentum crucis en física

De «Quelques réflexions au sujet de la physique expérimentale», *Revue des questions scientifiques* 36 (1894), pp. 196-199, (**1894-5**).

Sigamos insistiendo, pues tocamos uno de los puntos esenciales del método experimental empleado en física.

La reducción al absurdo, que parece ser sólo instrumento de refutación, puede convertirse en un método de demostración; para demostrar que una proposición es verdadera, basta llevar a una consecuencia absurda a aquel que admitiera la proposición contradictoria de aquélla; se sabe el partido que los geómetras griegos sacaron de este tipo de prueba.

Quienes asimilan la contradicción experimental a la reducción al absurdo piensan que en física puede seguirse un método semejante a aquel usado por Euclides en geometría. ¿Queréis obtener una explicación teórica cierta, indiscutible de un grupo de fenómenos? Enumerad todas las hipótesis que pueden hacerse para dar cuenta de este grupo de fenómenos; luego, mediante la contradicción experimental, eliminadlas a todas, salvo una; esta última dejará de ser una hipótesis para convertirse en una certeza. Suponed, en particular, que sólo se presenten dos hipótesis; buscad condiciones experimentales tales que una de las hipótesis anuncie la producción de un fenómeno, y la otra la producción de un fenómeno del todo diferente; realizad estas condiciones y observad lo que acontece; según observéis el primero o el segundo de los fenómenos previstos, condenaréis la segunda o la primera hipótesis; la que no sea condenada, en lo sucesivo, será indiscutible; se zanjará el debate, la física habrá adquirido una nueva verdad. Tal es el *experimentum crucis*.

Dos hipótesis se presentan con respecto a la naturaleza de la luz; para Newton, para Laplace y Biot, la luz consiste en proyectiles lanzados con suma velocidad; para Huygens, para Young, para Fresnel, la luz consiste en vibraciones cuyas ondas se propagan en un medio elástico; estas dos hipótesis son las únicas cuya posibilidad se vislumbra; o bien el movi-

miento es transportado por el cuerpo que anima, o bien pasa de un cuerpo a otro; seguid la primera hipótesis: os anuncia que la luz se desplaza más rápido en el agua que en el aire; seguid la segunda: os anuncia que la luz se desplaza más rápido en el aire que en el agua; instalad el aparato de Foucault; poned en movimiento el espejo giratorio; dos manchas luminosas van a formarse, una blanca, otra verdosa; ¿está la banda verdosa a la izquierda de la banda blanca?, entonces la luz se desplaza más rápido en el agua que en el aire; entonces la hipótesis de las ondulaciones es falsa; ¿está la banda verdosa a la derecha de la banda blanca?, la luz entonces se desplaza menos rápido en el agua que en el aire; entonces la hipótesis de la emisión está condenada; comparáis la posición de ambas bandas; veis a la banda verdosa a la derecha de la banda blanca; el debate está decidido: la luz no es un cuerpo; es un movimiento vibratorio cuyas ondas se propagan en un medio elástico; la hipótesis de la emisión ha muerto; la hipótesis de las ondulaciones ha dejado de ser dudosa; es un nuevo artículo del Credo científico.

Lo que hemos dicho en el parágrafo precedente muestra en qué medida uno se equivocaría al atribuir a la experiencia de Foucault un significado tan simple y un alcance tan decisivo; el experimento de Foucault no zanja entre dos hipótesis, la hipótesis de la emisión y la hipótesis de las ondulaciones; sino entre dos conjuntos teóricos, cada uno considerado como un todo, entre dos sistemas, entre la óptica de Newton y la óptica de Huygens.

Pero, por un instante, admitamos que en cada uno de estos dos sistemas todo sea forzoso, todo sea necesario por necesidad lógica, salvo una hipótesis; admitamos, en consecuencia, que los hechos, al condenar a uno de los dos sistemas, condenen a ciencia cierta sólo la suposición dudosa que contiene: ¿se deduce de ello que puede hallarse en el *experimentum crucis* un medio irrefutable para transformar en verdad cierta una de las dos hipótesis puestas en presencia, así como la reducción de un teorema al absurdo asegura la verdad del teorema contradictorio? Entre dos proposiciones contradictorias de geometría, no cabe una tercera; si una es falsa, la otra es necesariamente verdadera; ¿ocurre lo mismo con dos hipótesis de física? ¿Nos atreveríamos a afirmar que ninguna otra hipó-

tesis es concebible? La luz puede ser un enjambre de proyectiles; puede ser un movimiento vibratorio cuyas ondas propaga un medio elástico; ¿puede tan sólo ser una cosa o la otra? Tal vez Arago lo pensaba, pero nos sería difícil compartir su convicción desde que Maxwell propuso atribuir la luz a corrientes eléctricas periódicas transmitidas en el seno de un medio dieléctrico.

El método experimental no puede convertir una hipótesis física en verdad indiscutible, pues nunca se está seguro de haber agotado todas las hipótesis imaginables con respecto a un grupo de fenómenos; el *experimentum crucis* es imposible; la verdad de una teoría física no se decide a cara o cruz.

5

Entre escepticismo y positivismo

De «Physique et métaphysique», *Revue des questions scientifiques* 34 (1893), pp. 71-73 (**1893-8**).

Acabamos de exponer la tesis esencial, a nuestro modo de ver, de la independencia mutua entre las teorías físicas y las investigaciones metafísicas; intentemos ahora disipar algunas de las objeciones que la mayoría de las veces se le reprochan. Afirmar la separación natural que existe entre las teorías físicas y las doctrinas metafísicas, ¿es abrir una puerta al escepticismo? ¿Es hacer una concesión al positivismo?

Es casi imposible señalar los límites justos de una ciencia, aquellos que le imponen la naturaleza de los objetos que estudia y la naturaleza de nuestra mente, sin que de inmediato surjan voces acusando a tal quehacer de escepticismo. A algunos les parece que cada uno de los métodos lógicos de los que dispone nuestra razón es todopoderoso; que cada uno de ellos puede acceder a todos los temas y revelar sus secretos más recónditos; según ellos, en el taller del conocimiento humano cada instrumento es apropiado para las más diversas tareas, y nuestra inteligencia se parece un poco a ese químico que presumía de saber limar con una sierra y serrar con una lima. ¡Funesta pretensión del dogmatismo que engendra los peores errores y suministra al escepticismo sus más inquietantes argumentos! Interrogad a un alma que la duda atormenta, no esa duda fácil y liviana fruto de la pereza y de la vanidad sino la duda ansiosa y dolorosa nacida del análisis y de la meditación; buscad la vía por la cual la duda se ha adentrado en esa alma; preguntadle cómo se desvaneció su fe en la razón; siempre recibiréis una respuesta semejante; siempre cayó en la desesperación porque sus deducciones cuidadosamente hiladas la llevaban a una conclusión obviamente falsa, porque una áspera investigación se resistía a producir un resultado esperado; examinad entonces de dónde provenía ese error, de dónde provenía esa esterilidad: siempre de una extensión ilegítima concedida a un método lógico legítimo. El instrumento estaba preparado para una obra determinada; el obrero quiso darle un empleo distinto; por más que lo manejó largo tiempo, que

consumió sus fuerzas, que desplegó su destreza, nada hizo o sólo hizo mala labor; entonces, desalentado, arrojó lejos el instrumento y se cruzó de brazos.

¿Queréis traer de nuevo al trabajo a ese desanimado? ¿Queréis evitarle desengaños y decepciones en lo sucesivo? Enseñadle el uso exacto de sus instrumentos; enseñadle que una sierra sólo sirve para serrar y una lima para limar. Lo mismo sucede con los medios de conocimiento que Dios puso a disposición de nuestra razón. Nada favorece tanto al escepticismo como confundir los dominios de las diversas ciencias; por el contrario, nada más eficaz contra esa tendencia disolvente que la definición exacta de los diversos métodos y la demarcación precisa del campo que cada una de ellas ha de explorar.

Al negar a la metafísica el derecho de dirigir las investigaciones físicas, al negar a las teorías físicas el derecho de arrogarse la calidad de explicaciones metafísicas, ¿somos positivistas? Sostenemos que las ciencias positivas deben ser tratadas siguiendo los métodos propios de las ciencias positivas; sostenemos que estos métodos descansan sobre principios de por sí evidentes y pueden funcionar prescindiendo de cualquier investigación metafísica; sostenemos que estos métodos, eficaces en la observación de fenómenos y en el descubrimiento de leyes, son incapaces de asir las causas y de alcanzar las substancias; mas ello no significa ser positivista. Ser positivista es afirmar que no hay método lógico salvo el método de las ciencias positivas; que lo que es inabordable por este método, que lo que a las ciencias positivas es incognoscible, es de por sí absolutamente incognoscible. ¿Es aquello lo que sustentamos?

¿Queréis servir a los propósitos del positivismo? Confundid el dominio de la metafísica con el dominio de la física, el método metafísico con el método experimental; discutid las teorías físicas mediante razones sacadas de sistemas metafísicos; englobad, en vuestros sistemas metafísicos, las teorías de la ciencia positiva. El positivista sin esfuerzo alguno os demostrará que los métodos físicos no pueden alcanzar las consecuencias que pretendéis deducir de ellos, y sacará como conclusión que los fundamentos de la metafísica vacilan; sin esfuerzo alguno os demostrará que vuestras deducciones metafísicas nada pueden con respecto a las teorías físicas basa-

das en leyes experimentales, y sacará como conclusión que sus consecuencias condenan a la metafísica.

Si no establecéis una separación radical entre la física y la metafísica, si las confundís, estáis obligados a reconocer que el método físico es válido incluso en metafísica; es permitir que el positivismo se salga con la suya.

6

La primacía del sentido común

De «Quelques réflexions au sujet de la physique expérimentale», *Revue des questions scientifiques* 36 (1894), pp. 211-214 (**1894-5**).

Por ser un experimento de física muy otra cosa que la simple constatación de un hecho, se concibe sin dificultad que la verdad, que la certeza de un resultado de experimento sean cosas de otro orden que la certeza de un hecho constatado; que estas certezas de índole tan diferente se aprecian mediante métodos enteramente distintos.

Cuando un testigo sincero, lo suficientemente sano de juicio como para no tomar los juegos de su imaginación por percepciones, conocedor del idioma que utiliza en grado suficiente para expresar claramente su pensamiento, afirma haber constatado un hecho, el hecho es cierto; si os declaro que tal día, a tal hora, en tal calle de la ciudad, he visto un caballo blanco, a no ser que haya buenas razones para considerarme mentiroso o alucinado, debéis creer que ese día, a esa hora, en esa calle, había un caballo blanco.

La confianza que ha de ser concedida a la proposición enunciada por un físico como resultado de un experimento no es de la misma índole; si el físico se limitara a contarnos los hechos que ha visto —y visto con sus propios ojos— su testimonio debería ser examinado según las reglas generales apropiadas para determinar el grado de confianza que merece el testimonio de un hombre; de ser reconocido el físico digno de fe —y tal ocurriría, pienso, en general— su testimonio debería aceptarse como la expresión de la verdad.

Pero, una vez más, lo que el físico enuncia como resultado de un experimento, no es el relato de hechos constatados; es la interpretación de esos hechos, es su transposición en el mundo abstracto, simbólico, creado por las teorías que considera asentadas.

Entonces, después de haber sometido el testimonio del físico a las reglas que determinan el grado de confianza que merece el relato de un testigo, habréis cumplido sólo una parte, y la parte más fácil, de la crítica de su experimento.

En primer lugar, debéis enteraros con sumo cuidado de las

teorías que considera asentadas y que empleó al interpretar los hechos por él constatados; por no conocer esas teorías, os será imposible asir el sentido que atribuye a sus propios enunciados; este físico estaría ante vosotros como un testigo ante un juez que no comprendiera su lengua.

Si las teorías admitidas por este físico son aquellas que aceptáis, si se supone que seguís las mismas reglas en la interpretación de los mismos fenómenos, habláis la misma lengua y os podéis entender. Pero no siempre es así; no es así cuando discutís los experimentos de un físico que no pertenece a la misma escuela que vosotros; sobre todo no es así cuando discutís los experimentos de un físico al que cincuenta años, un siglo, dos siglos, separan de vosotros. Entonces debéis intentar establecer una correspondencia entre las ideas teóricas del autor que estudiáis y las vuestras, debéis interpretar, de nuevo, por medio de símbolos que aceptáis, lo que había interpretado por medio de símbolos aceptados por él; si lo lográis, la discusión de su experimento se os hará posible; este experimento será un testimonio dado en una lengua que no es la vuestra pero cuyo vocabulario conocéis; podéis examinarlo.

Newton, por ejemplo, había hecho algunas observaciones a propósito del fenómeno de los anillos coloreados; había interpretado esas observaciones mediante la teoría óptica que había creado: la teoría de la emisión; las había interpretado como señalando —para los corpúsculos luminosos de cada color— la distancia entre un acceso de fácil reflexión y un acceso de fácil transmisión; cuando Young y Fresnel volvieron a poner a la orden del día la teoría ondulatoria para sustituir a la teoría de la emisión, les fue posible establecer una correspondencia en ciertos casos entre algunos elementos de la nueva teoría y algunos elementos de la antigua; en particular, vieron que la distancia entre un acceso de fácil reflexión y un acceso de fácil transmisión correspondía a la cuarta parte de lo que la nueva teoría denominaba longitud de onda; gracias a esta observación, los resultados de los experimentos de Newton pudieron ser traducidos al lenguaje de las ondulaciones; los números que había entregado Newton, multiplicados por 4, proporcionaron las longitudes de onda de los diversos colores.

Si por el contrario, no podéis obtener suficiente información acerca de las ideas teóricas del físico cuyos experimentos

discutís, si no lográis establecer una correspondencia entre los símbolos que ha adoptado y los símbolos que os proporcionan las teorías que vosotros seguís, si no podéis traducir a vuestro lenguaje las proposiciones mediante las cuales ha representado los resultados de esos experimentos, dichos resultados, para vosotros, no serán ni verdaderos ni falsos; estarán desprovistos de sentido; serán papel mojado. ¡Cuántas observaciones atesoradas por los físicos de antaño han caído así en el olvido! Sus autores omitieron informarnos acerca de los métodos que les permitían interpretar los hechos; nos es imposible transponer sus interpretaciones en nuestras teorías; han encerrado sus ideas bajo signos cuya llave no tenemos.

Estas primeras reglas acaso parecerán ingenuas y sorprenderá vernos insistir al respecto; sin embargo si estas reglas son banales, más banal todavía es no cumplirlas. Cuántas discusiones científicas hay en las cuales cada contrincante pretende aplastar a su adversario bajo el testimonio irrecusable de los hechos; uno y otro se echan en cara observaciones contradictorias; la contradicción no reside en la realidad, la cual siempre concuerda consigo misma; reside en las teorías mediante las cuales cada paladín expresa dicha realidad. ¡Cuántas proposiciones se indican como errores monstruosos en los escritos de quienes nos han precedido! Acaso se las alabaría como grandes verdades si se procurara informarse acerca de las teorías que otorgan su sentido verdadero a dichas proposiciones, si se procurara traducirlas a la lengua de las teorías preconizadas hoy en día.

Pero supongamos que habéis constatado la concordancia entre las teorías admitidas por un experimentador y aquellas que consideráis exactas; falta bastante para que podáis de entrada considerar como vuestros los juicios por los cuales enuncia los resultados de sus experimentos; os es necesario, ahora, examinar si, en la interpretación de los hechos observados, ha aplicado correctamente las reglas dispuestas por las teorías que ambos aceptáis; si ha hecho todas las correcciones necesarias; a menudo, encontraréis que el experimentador no ha cumplido a satisfacción con todas las exigencias legítimas; al aplicar las teorías habrá cometido un error de razonamiento o de cálculo; habrá omitido una corrección indispensable y dejado subsistir un motivo de error que hubiese podido eliminarse.

El experimentador ha empleado para interpretar sus observaciones, teorías que aceptabais como él; ha aplicado correctamente, en esta interpretación, las reglas prescritas por dichas teorías; ha eliminado las causas de error o ha corregido sus efectos; todavía no es suficiente para que podáis adoptar el resultado de sus experimentos. Las proposiciones abstractas, cuya correspondencia con los hechos observados las teorías establecen, no han sido, ya se ha dicho, determinadas del todo; a los mismos hechos puede corresponder una infinidad de proposiciones diferentes, una infinidad de evaluaciones expresadas por números diferentes; el grado de indeterminación posible de la proposición abstracta, matemática, mediante la cual se expresa el resultado de un experimento, es el grado de aproximación de tal experimento; debéis conocer el grado de aproximación del experimento que examináis; si el experimentador lo ha indicado, debéis cercioraros de los razonamientos que le han servido para evaluarlo; si no lo ha indicado, debéis determinarlo mediante vuestras propias discusiones; esta apreciación del grado de aproximación que implica un experimento dado es una operación delicada; a menudo es tan complicada que es difícil conservar un orden enteramente lógico; el razonamiento entonces debe dar paso a esa cualidad rara, sutil, a esa especie de olfato que suele llamarse sentido experimental —atributo del «esprit de finesse» antes que del «esprit géométrique».

La simple descripción de las reglas que dirigen el examen de un experimento de física, a su aceptación o a su rechazo, basta para evidenciar esta verdad esencial: el resultado de un experimento de física no posee una certeza del mismo orden que un hecho constatado por métodos no científicos, a simple vista o por el simple tacto de un hombre sano de cuerpo y alma; menos inmediata, sometida a discusiones a las cuales escapa el testimonio vulgar, esta certeza permanece siempre subordinada a la confianza que inspira todo un conjunto de teorías.

7

Patriotismo católico

De *Le Nouvelliste* (Burdeos), 28 de junio, 1899, p. 3, columnas 4-5 (**1899-15**).

Mis queridos compañeros,

Permitiréis que os dé este título, pues aunque no hayamos estudiado sobre los mismos bancos, hemos sido formados por los mismos maestros, y a tal comunidad de educación, testimonio cierto de una comunidad de sentimientos, debo el honor de presidir hoy día vuestra fiesta.

Y, en efecto, la influencia de los grandes formadores de hombres que han ilustrado la Sociedad de María se ha ejercido sobre todos nosotros, aunque en diversos lugares; ha depositado en todos nosotros principios capaces de mantener para siempre la concordancia de nuestros pensamientos y la cooperación de nuestros esfuerzos; a la hora en que desde las cuatro esquinas del cielo soplan vientos sembrando división y odio, bueno es señalar nítidamente los vínculos que nos unen en un apretado haz.

Admiramos, amamos, servimos las mismas cosas, y esas cosas son aquellas que simboliza tan claramente el blasón de nuestro colegio Stanislas. Ese blasón, lo conocéis: es cuartelado; en dos de los cuarteles, un libro; en los otros dos, un caballero armado de pies a cabeza; todo ello unido por el escudo de Francia.

El libro, es decir todo lo verdadero, lo bello y lo bueno producido por el pensamiento de todos los pueblos y de todos los siglos; pero en especial lo que ha producido el pensamiento de los griegos y de los romanos, esos educadores de nuestro genio nacional; y aún más el pensamiento francés, el más claro, el más preciso, el más lógico y a la vez el más humano del mundo moderno; he ahí lo que en primer lugar nuestros maestros nos han enseñado a apreciar; y sus esfuerzos no han sido estériles; desde la época en la cual daban un Sainte-Claire Deville a la ciencia, hasta el día en el que explicaban *El Cid* al futuro autor de Cyrano de Bergerac, han lanzado a muchos de nosotros a tales pacíficas conquistas del mundo intelectual que

engrandecen a Francia y a la vez incrementan el patrimonio de la humanidad. Al lado del libro, el caballero bien plantado sobre su caballo de batalla con su espada desenvainada; el ardor de nuestros dieciocho años veía en él, no ya al cerebro de Francia de pensamientos claros, sino al corazón de latidos poderosos y a la sangre ardorosa de la patria, al ejército.

¡El ejército! No puedo pronunciar esta palabra sin volver a ver, a mi lado, en la sala de estudios silenciosa, a compañeros, a amigos que se preparan, mediante severa labor, para el honor de ser soldados; he aquí a Berger que, en Tonkin, unirá su sangre a la de Négrier; Duchatelet, que junto a Duchesne entrará en Tananarive; de Planhol que consumido por la fiebre morirá sobre la arena ardiente de Sudán, como morían los valientes, delante de Túnez, en la época de San Luis.

Cuando aquéllos, durante sus primeras salidas de Saint-Cyr, atravesaban los patios del colegio, orgullosos de los penachos de los flamantes quepis que ondeaban sobre sus frentes, en esos patios, otros, «los pequeños», les nombraban, prometían imitarles, superarles; entre éstos, estaba Gouraud, que tan valientemente iba a doblegar la inconquistable Samory; estaba Barattier, fiel segundo de Marchand en esa expedición digna de ser envidiada por los diez mil de Jenofonte si la envidia no fuese patrimonio de los vivos.

Entre el libro y el caballero, como para animar con el mismo aliento, como para refundir en una misma idea, en un mismo amor todas las luces de la ciencia, todas las bellezas de las letras, todas las proezas de las armas, el escudo de Francia. Qué bien ubicadas, en el centro de nuestro blasón, estaban esas tres flores de lis doradas sobre un campo azul, símbolo de una educación orientada en todo a hacernos conocer y amar a Francia, a *toda* Francia; Francia en cada una de las regiones de su suelo; Francia en cada una de las razas que se unieron para constituirla; Francia, bajo todas las formas de su actividad: agricultura, comercio e industria; Francia en todas las épocas de su historia; la Francia de Clodoveo y de Carlomagno, la de San Luis y de Juana de Arco; la Francia de Enrique IV y de Luis XIV, como la de Napoleón; la Francia victoriosa de Valmy y de Iena, así como la Francia herida de Saint-Privat y de Patay. Conocer, admirar, amar a la patria, está bien, pero no basta; se precisa algo más: es menester servirla

y contribuir con eficacia a su prosperidad y a su gloria. Nuestros maestros lo sabían e intentaban hacer de nosotros hombres capaces de cumplir este deber sin desfallecer.

Querían que fuésemos, en primer lugar, hombres de iniciativa. Tener iniciativa no sólo es perseguir un objetivo en el propio quehacer; es también y sobremanera mantener firme a la voluntad, pese a los obstáculos, a las tentaciones y a los desalientos, en la vía elegida; es obedecer de por vida a la orden que una vez uno se dio a sí mismo. En consecuencia, para educar nuestra voluntad, nuestros maestros nos enseñaban a obedecer; nos sometían a la disciplina sin la cual la voluntad es mero capricho; disciplina severa, precisa, minuciosa; disciplina, sin embargo, alegremente aceptada porque era justa, constante, exenta de sorpresas, sin interrupciones; sobre todo porque quienes nos la imponían llevaban ellos mismos el yugo más pesado y predicaban con el ejemplo.

En la vida de un hombre de iniciativa hay horas graves: aquellas en las que debe elegir entre la felicidad y su misión, aquellas en las cuales debe sacrificarse. Nuestros maestros han previsto tales horas y han inspirado en nosotros el espíritu de sacrificio. ¡El espíritu de sacrificio! ¡Qué sentido adquiría esta palabra cuando salía de los labios del padre Lagarde, cuando encendía un destello bajo esos párpados ya semicerrados por la tumba, cuando por un momento erguía ese cuerpo doblegado antes de tiempo y atormentado por las torturas indecibles del cáncer!

Culto de las ciencias y de las letras, patriotismo, espíritu de disciplina y de iniciativa, espíritu de sacrificio, para hacer brotar y crecer en nosotros estos sentimientos, nuestros maestros pedían ayuda a Aquel que ha modelado el corazón del hombre. En toda verdad y en toda belleza nos mostraban el reflejo de la Verdad eterna y la suprema Belleza; en los fastos de la historia de Francia, tanto de su historia intelectual como de su historia militar, nos enseñaban a reconocer los gestos, conscientes o inconscientes, del soldado de Dios; para inclinar nuestras frentes ante la luz de la disciplina, nos enseñaban que toda autoridad proviene de Dios; para inspirarnos el espíritu de sacrificio, exponían sin cesar ante nuestras miradas la imagen del divino Crucificado; para entregar a la patria «Franceses sin miedo», intentaban entregar a la Iglesia «cristianos sin reproche».

Mis queridos compañeros, espero haber esbozado fielmente los rasgos característicos de la educación que hemos recibido; si hoy nos hemos reunido, es para afirmar que estamos orgullosos de haberla recibido, que la experiencia de la vida, cada día, nos ha hecho comprender mejor su valor; es también para dar las gracias a quienes se la debemos. Quisiera terminar con esta idea de agradecimiento. Levanto mi copa en honor de nuestros maestros, sacerdotes y hermanos de la Sociedad de María; y para que mi homenaje sea más concreto, propongo dos brindis: ¡uno por quien, en los días de nuestra infancia, vi dirigir con tanto tacto y energía a mis mayores de Stanislas, que hoy veo presidir con tanto ánimo los retozos de los niños de Santa María, por nuestro querido Sr. Hérail! ¡Otro por quien dirige tan activamente nuestro Stanislas del Suroeste, por mi antiguo condiscípulo, el reverendo padre Bernard!

8

Competición evolutiva de las ideas

Reseña de *L'Avenir du Christianisme. Introduction: La Vie et la Pensée chrétienne dans le passé,* par Albert Dufourcq, professeur à l'Université de Bordeaux (París, Bloud et Cie, 1904), X + 779 pp. *Revue des questions scientifiques* 55 (1904), pp. 252-260 (**1904-24**).

I. Pascal ha escrito: «¡Qué bello es ver, con los ojos de la fe, a Darío y a Ciro, a Alejandro Magno, a los romanos, a Pompeyo y Herodes, actuar sin saberlo, por la gloria del Evangelio»!

Sainte-Beuve observó que este pensamiento contenía en germen el *Discours sur l'histoire universelle,* árbol robusto nacido de esta pequeña semilla. La idea que contenía ha atormentado el espíritu de los historiadores cristianos durante mucho tiempo; toda la evolución de la humanidad se les aparecía como un enigma indescifrable para quien no posee la clave; y esa clave es Jesús. La preparación del advenimiento del Hijo de Dios, la predicación de su Evangelio, el desarrollo de su Iglesia, son el hilo conductor que guía a la razón en el dédalo de los acontecimientos históricos, que permite reconocer un designio de admirable unidad en lo que hubiese parecido obra del azar.

La obra del azar, o mejor el tejido inextricable de fatales consecuencias producidas por una maraña de leyes sin finalidad, es lo que el racionalismo discierne en la historia de la humanidad. Evolución de una especie animal provista de un encéfalo de complicadas circunvoluciones, que una selección inconsciente ha vuelto más apta que los demás primates para reaccionar contra las causas de destrucción que la rodean, el calor, el frío, el hambre, la ferocidad de los carnívoros; cuyas familias diversas se matan entre sí con el fin de que la selección natural concluya su obra de criadora y sólo deje subsistir a las razas escogidas; en la cual algunos individuos inferiores a los demás en cuanto a músculos pero superiores en cuanto a desarrollo cerebral, han recurrido a la astucia para domar a sus robustos adversarios cuyos instintos han encadenado mediante engaños denominados *moral* y *religión;* en la cual, otros, para dominar mejor a las fuerzas naturales, han imagi-

nado las ciencias cuyo único objetivo legítimo es incrementar la dosis de goces físicos concedida a cada representante de la especie; goces que, por lo demás, acaparan los más fuertes o los más hábiles, mientras que el vil rebaño padece y sufre a la espera de la revolución violenta que le permitirá saciarse, cuando le llegue su turno; evolución sin objetivo para el individuo que, después de algunos años más amargos que alegres, las acciones químicas vuelven a disolver; evolución sin finalidad para la especie, cuyos últimos representantes morirán de frío y de hambre sobre un planeta congelado donde ningún geólogo vendrá jamás a exhumar sus fósiles. Tal es la historia para quien quiera considerarla como zoólogo y no como cristiano.

Aquella historia no es la que nos expone el Sr. Albert Dufourcq. Con Cournot, cuyas profundas palabras nos recuerda, admite que «la religión que nuestros padres nos han transmitido no es una religión como las otras. Cumple en la historia del mundo civilizado un papel único, sin equivalente, sin análogo». Se propone describirnos dicho papel, desde las épocas perdidas en las brumas de la prehistoria hasta la víspera de la tormenta revolucionaria. Más concretamente, pretende mostrarnos «que el fin de la historia es la realización de una conciencia común de la humanidad, y que el Cristianismo es la forma de esta conciencia universal».

No es mediante disertaciones filosóficas como esta gran idea se va a desplegar ante nuestra mirada. Siguiendo el método dilecto de nuestra Escuela histórica moderna, no intentará formularse en proposiciones abstractas y generales. Se nos mostrará tal como se ha desarrollado en el mundo, viva y concreta; hablará por boca de aquellos cuya misión ha sido enseñar a la humanidad; vibrará en los estremecimientos de las olas populares, de los motines y de las revoluciones; se la oirá discurrir bajo la espesa confusión de los acontecimientos.

Lenguaje de los hombres o relato de los hechos: todo ha sido pasado por el tamiz de una crítica severa. Avezado en las discusiones históricas rigurosas, discípulo de una Escuela donde no es habitual dejarse engañar ni por tradiciones de orígenes nebulosos ni por documentos apócrifos, el Sr. Dufourcq sólo acepta, para jalonar la marcha triunfal de la idea cristiana, linderos de piedra donde se rompen los dientes del escepti-

cismo. Y tal es la cantidad de semejantes hechos auténticos, tan tupidos se apretujan, inclinados todos en el mismo sentido, todos orientados en pos del fin hacia el cual se encamina toda la historia, que sería pueril perder el tiempo discutiendo un acontecimiento dudoso o un testimonio sospechoso.

II. La descripción de los *tiempos premesiánicos* sólo constituye una introducción en la obra del Sr. Dufourcq. Se resume en la oposición entre el judaísmo y el paganismo; el judaísmo, centinela fiel que cuida de la salvaguardia de dos ideas: la paternidad divina, la fraternidad humana; el paganismo, despreciador de estas dos ideas: convirtiendo al Padre divino en destino inexorable, en tirano monstruoso o en compañero de orgías; convirtiendo al hermano humano en esclavo.

En medio de una sorda ansiedad que inclina al judaísmo y al paganismo hacia el advenimiento de nuevas ideas, aparece el Prometido. Humilde obrero de un pequeño país, pasa sanando ciegos y cojos, resucitando muertos, evangelizando a los pobres; muere en la ignominia, víctima de todas las envidias y de todas las hipocresías. Mas la muerte de la cruz sólo es preludio del triunfo de la Resurrección y de la Ascensión.

Y de inmediato se inaugura el desarrollo de la Iglesia de Cristo, repetición perpetua del drama milagroso que coronó la vida terrestre de su Jefe, continua sucesión de pasiones que conducen a la muerte sólo para culminar en la resurrección.

La pequeña comunidad cristiana de Jerusalén es aplastada por la persecución; mas el lagar que la tritura salpica lejos la idea cristiana cuyas gotas dispersas harán fermentar al paganismo. He aquí que se fundan iglesias en Antioquía, en diversas ciudades de Asia Menor, en Grecia, en Roma; que Pablo de Tarso arranca del abrazo avaro del judaísmo a la obra de Jesús y proclama la catolicidad del Cristianismo; que Pedro instala en la capital de los Césares la sede del papado reciente; que Juan, el apóstol centenario, cierra el paso a las herejías que avanzan redactando el Evangelio místico; que Ireneo, el padre de los apologistas, establece la doctrina cristiana y, mediante su obra, corona *los Tiempos mesiánicos*.

III. Del siglo III al siglo XI se extiende lo que el Sr. Dufourcq llama *La Época mediterránea*. «Los países mediterrá-

neos, y ellos solos, ven entonces desarrollarse la vida que Cristo trajo», que los Apóstoles predicaron, que los émulos de Ireneo organizaron.

Un primer período, el de la Cristiandad romana, comprende los siglos III y IV. Dos potencias se enfrentan: la Iglesia cristiana y el Imperio pagano; sus principios se oponen como la negación a la afirmación; entre ellas no existe ninguna posible conciliación: «Esto matará aquello»; y, en la persona de Septimio Severo el Imperio romano pretende ser *esto* que matará *aquello,* la Iglesia de Cristo. Se desata la persecución, alternándose períodos de relativa calma con otros de inauditas violencias: la fe de los mártires y la caridad de los cristianos vencen por fin al Imperio cuya derrota es aceptada por Constantino, que puede exclamar, junto a Juliano fulminado: «¡Has vencido Galileo!»

«La alianza de dos potencias otrora enemigas establece relaciones íntimas entre ambas; resulta, naturalmente, una lucha de influencias. En un primer momento, las tradiciones imperiales son más fuertes, luego, a su vez, las tradiciones cristianas prevalecen», purificando las costumbres de la corrupción pagana y haciendo que la caridad cale en la dura legislación de la Antigüedad; la Iglesia, libre de trabas, desarrolla su organización; las virtudes de los ascetas perfuman esos tiempos que ven nacer a los primeros monjes.

Mientras transcurre la lucha de la Iglesia y del Imperio, lucha que la historia verá renacer una y otra vez, bajo cien formas diversas, otra lucha prosigue, la cual, también, volverá perpetuamente a aparecer. La doctrina revelada tiene que vérselas con la ciencia independiente. En ese momento es ardorosa la disputa entre la ciencia helena que irradia alrededor de la Escuela de Alejandría y la teología de los apologistas. Pero en el instante en que la ciencia autónoma está segura de su victoria sobre el dogma revelado, se atisban dos corrientes que en épocas diversas de la historia veremos nuevamente fluir haciendo progresar en grado sumo tanto la ciencia profana como la ciencia sagrada; una de estas corrientes —*intellectus quaerens fidem*— cristianiza la ciencia griega; la otra —*fides quaerens intellectum*— organiza la teología cristiana según las exigencias de la dialéctica helénica; estas dos corrientes confluyen en una sín-

tesis a la que está vinculado el gran nombre de San Agustín.

Mas he aquí una nueva Pasión; terribles infortunios se ciernen sobre la Iglesia. Constantinopla, que substituyó a Roma como capital del Imperio, intenta igualmente conquistar la primacía cristiana; el espíritu separatista que allí crece prepara el cisma; entonces la savia vivificante que nutre a la cepa deja de afluir hacia la rama cortada; se debilita en costumbres licenciosas, ambiciones pueriles, disputas sin motivo, hasta el día en que el Turco echará al fuego ese sarmiento reseco desde hace mucho tiempo.

Por otra parte el Islam levanta las tribus árabes como el simún a la arena del desierto; las arroja en furiosa tormenta a través de Africa, de España, de Aquitania; mientras que en Alejandría la ciencia helénica es reducida a cenizas, son barridas las gloriosas iglesias de los Cipriano, de los Agustín. La idea cristiana desaparece de las regiones en las que había nacido, de aquellas donde había emitido más vivo fulgor.

¿Está muerta? En absoluto. Expulsada del oriente y del sur por el huracán musulmán, avanza a raudales hacia el norte y el oeste; como una marea que sube sin cesar, sumerge a los bárbaros provenientes de Germania, ahogando su paganismo o su arrianismo; se desencadena sobre la Irlanda que San Colombano y sus monjes conquistan para siempre en nombre del Evangelio; y sus últimas olas harán brotar santos en las tierras de Suabia y de Westfalia, e impregnan de vida evangélica las lejanas regiones habitadas por los eslavos y los húngaros; pero sus aguas más profundas cubren el país de los francos. Al *Período de la Marcha hacia el oeste* sucede el *Período franco* que domina la estatura colosal de Carlomagno. Triunfo momentáneo de la idea evangélica pronto seguida por una nueva Pasión.

Las invasiones de los nuevos bárbaros, avivando los instintos mal refrenados de quienes habían llegado primero, quiebran el imperio franco. «Al desaparecer el emperador, desaparecen a su vez los reyes. ¡Ay de quien no haya agrupado tras él una fuerte asociación de fieles, de vasallos...! El orgullo sofoca a los más fuertes, el miedo rebaja a los débiles, el egoísmo carcome todas las almas... Vivir al día, como se pueda, cada uno en lo suyo; escapar de las matanzas y del hambre, ¡tal es el único ideal de los pobres seres humanos,

degradados por el temor a la enfermedad, al incendio y a la muerte!» Con terror ven aproximarse el año 1000, que será el último del mundo.

Esta anarquía pone en extremo peligro la vida religiosa; los señores confiscan los bienes de la Iglesia o usurpan sus dignidades; los clérigos simoniacos viven en desorden. ¿Es el fin de la idea cristiana? En estas profundas tinieblas sólo arroja un pálido y palpitante fulgor, pero no se ha apagado; en varias regiones sigue brillando, en el corazón de numerosos santos. Amenazados por exacciones de todo tipo, los débiles buscan un señor feudal, lo bastante fuerte para protegerles, lo suficientemente leal para no oprimirles, y, no hallando a ninguno en esta tierra, *encomiendan* sus bienes al apóstol: crean, así, ese patrimonio de la Iglesia romana cuya formación y evolución han sido tan bien estudiadas por mi difunto amigo Paul Fabre. Por fin se funda el monasterio de Cluny, hogar en el que la pequeña llama cristiana va a avivarse y a ser de nuevo una hoguera ardiente.

IV. He aquí que a fines del siglo XI, cuando definitivamente Oriente se separa de la Iglesia romana, ésta recobra su influencia poderosa y saludable sobre las naciones occidentales de Europa.

La acción enérgica del papado, en manos de hombres como San Gregorio VII, la ardiente predicación de monjes como San Bernardo, devuelven a la Iglesia la fuerza de las costumbres y la exactitud de la disciplina; al ser de nuevo sana y robusta se apodera de la sociedad feudal, la civiliza, la organiza; desvía el exceso de violencia y el ardor batallador que hierve en esta sociedad hacia los que luchan contra los musulmanes.

Trémulos de humillación, los poderes civiles están obligados a inclinarse ante este poderío de la idea cristiana que personifica el papado; el emperador Enrique IV hace penitencia en Canossa y el orgullo de Barbarroja es hecho añicos por Alejandro III. Mientras que San Francisco de Asís y Santo Domingo reaniman en las almas la fe y resucitan las virtudes de los primeros cristianos, el pensamiento cristiano recoge la obra de San Agustín. San Anselmo, Hugo de San Víctor, Pedro Lombardo inauguran una tradición filosófica y teológica cuya obra maestra será la Suma de Santo Tomás de Aquino; y es el

momento en el que las ciencias profanas se vuelven a poner en marcha con Alberto Magno, Roger Bacon, Petrus Peregrinus, Jordanus Nemorarius; en el que el arte gótico erige sus más puras catedrales; en el que el rey de Francia se llama Luis IX. Este glorioso *Período de la Cristianidad feudal* abre la *Época occidental.*

Más he aquí que se anuncia un *Período de Guerra en la Iglesia*. El traslado del papado a Avignon prepara el cisma de Occidente. La lucha de los príncipes en contra del poder papal recobra nuevo ardor; su obra administrativa ataca la independencia *de hecho* de la Iglesia. D'Ailly y Gerson, Wycleff y Juan Huss resucitan las herejías; sus teorías partidarias del estatismo o del individualismo atacan la doctrina *especulativa* de la Iglesia. Durante esta época, profundos trastornos desarraigan ideas que se creía estaban asentadas sobre fundamentos inconmovibles. Colón, Vasco de Gama, Magallanes transforman y amplían la noción que el hombre tenía de las tierras habitables; y Copérnico le enseña que su morada sólo es un planeta semejante a los demás, que no es ni el centro del mundo, ni el eje de los movimientos celestes. La imprenta reciente propaga profusamente estas opiniones novedosas, y a la vez desentierra el pensamiento pagano oculto durante siglos. El papado intenta darle una tendencia cristiana al arte del Renacimiento; pero, a su vez, el Renacimiento paganiza la Iglesia, la debilita y la corrompe; un Borgia se sienta sobre la sede de San Pedro.

El 31 de octubre de 1517, Martín Lutero inicia la Querella de las indulgencias; en 1527 los soldados del condestable de Borbón toman Roma a sangre y fuego.

La reforma se desencadena a través de Europa; le arranca amplios jirones a la supremacía de la Iglesia de Roma; en varios lugares, los príncipes se alían a la rebelión religiosa y engrosan su autoridad civil con los despojos de la autoridad espiritual que codiciaban desde hacía tiempo.

Mas he aquí que la Iglesia admite la magnitud del mal y prepara el remedio. Pablo III elige una comisión encargada de preparar la reforma y a cada uno de sus miembros da la siguiente instrucción: «Esperamos haberte elegido para que restablezcas en nuestros corazones y en nuestras obras la autoridad de Cristo ya olvidada por los laicos y por nosotros, miem-

bros del clero; para que cures nuestras enfermedades; para que vuelvas a guiar a los corderos de Cristo hacia el único redil y para que alejes de nosotros la cólera de Dios y su venganza; la hemos merecido y está a punto de caer sobre nosotros».

«Apoyado por la milicia defensiva de los Inquisidores y por la milicia ofensiva de los Jesuitas, el Papado», escribe el profesor Dufourcq, «impone al mundo la reforma católica... Organiza, dirige y protege el Concilio Ecuménico de Trento que fortalece al Cristianismo sobre sus bases». Ante la multiplicidad anárquica de las creencias protestantes se asienta la unidad disciplinada del dogma católico. Los progresos del protestantismo se detienen y, en los países que han permanecido unidos, la fe y la caridad dan luz y calor al gran siglo XVII.

Sin embargo no tardan en despuntar nuevos peligros; no sólo el protestantismo se instala en sus posiciones, de las que la Iglesia no logra desalojarlo, sino que en los países católicos los dos eternos enemigos se enfrentan nuevamente.

Ensoberbecida por el progreso deslumbrante de las ciencias positivas, de Galileo a Descartes y de Huygens a Newton, la incredulidad racionalista arrebata a la fe la élite intelectual. Por otra parte, de nuevo el Estado intenta absorber a la Iglesia; los monarcas de los países católicos, instigados por el ejemplo de los príncipes protestantes, quieren dominar el poder religioso. Acaso aquél sea el más grave de los peligros que amenazan la idea cristiana en el seno de *las monarquías católicas;* la Revolución francesa lo hará añicos.

V. Después de haber bosquejado con amplias pinceladas de cálidos y vigorosos colores el cuadro del que acabamos de dar un pálido esbozo, el Sr. Dufourcq se distancia lo suficiente de su obra como para considerarla de un vistazo y para percibir una impresión del conjunto.

He aquí en qué términos resume esta impresión: «En el pasado, el desarrollo cristiano no parece comparable al desarrollo de un sistema lógico que una vez planteado un principio sacaría consecuencias por vía deductiva».

«El desarrollo cristiano tampoco parece análogo a la evolución regular de un germen vivo que crece, se desarrolla y muere... El desarrollo cristiano presenta una fisonomía original y singular. No está sometido a leyes ni abandonado al azar; no

puede constatarse en él ni arbitrariedad ni necesidad. Parece *condicionado* por una infinidad de hechos, los cuales, en última instancia, derivan de la libre voluntad del hombre y de la libre gracia de Dios».

9

Física de un creyente

Recogido en *La Théorie physique: son objet et sa structure* (París, Marcel Rivière, 1914). Artículo publicado en los *Annales de philosophie chrétienne*, 77ᵉ année, 4ᵉ série, t. 1 pp. 44-67 y pp. 133-159, octobre et novembre 1905 (**1914-2** y **1905-8**).

1. Introducción

La Revue de métaphysique et de morale publicó, hace poco más de un año, un artículo en el que se hallaban expuestas y discutidas opiniones emitidas por mí en circunstancias diversas a propósito de las teorías físicas. El autor del artículo, el Sr. Abel Rey, se había tomado la molestia de informarse asiduamente de los más mínimos trabajos en los que yo hubiese expuesto mi pensamiento; había seguido los pasos de dicho pensamiento procurando con mucho cuidado ser exacto; de modo que había atisbado para sus lectores una imagen de él cuya fidelidad me sorprendió profundamente; y por cierto no escatimaré al Sr. Rey los testimonios de mi agradecimiento a cambio de la simpatía con la que su inteligencia asimiló lo que yo había publicado.

Y sin embargo (¿existe un personaje que no tenga algo que criticar en su propio retrato por exacto que haya sido el pintor?) me ha parecido que el Sr. Rey exigió en demasía a las premisas por mí planteadas, que extrajo conclusiones que no estaban del todo contenidas en ellas; en vista de tales conclusiones, quisiera alegar algunas restricciones.

El Sr. Rey termina su artículo con estas palabras:

«Aquí sólo hemos intentado examinar la filosofía científica del Sr. Duhem y no la obra científica misma. Para encontrar y precisar la expresión de esta filosofía..., se puede proponer, me parece, esta fórmula: con sus tendencias hacia una concepción cualitativa del Universo material, con su desconfianza respecto a una explicación completa de este Universo por sí mismo, tal como la sueña el mecanicismo, con sus repugnancias, más verbales que reales, con respecto a un escepticismo científico integral, es la filosofía científica de un creyente».

Por cierto, creo con toda mi alma en las verdades que

Dios nos ha revelado y que nos ha enseñado a través de su Iglesia; jamás oculté mi fe, y espero desde lo más hondo de mi corazón que Aquel de quien proviene me impedirá siempre avergonzarme de ella; en este sentido cabe decir que la física que profeso es la física de un creyente. Pero ciertamente no es en este sentido en el que el Sr. Rey ha propuesto la fórmula por la que ha caracterizado esta física; antes bien ha querido decir que las creencias del cristiano habían, de modo más o menos consciente, guiado la crítica del físico; que habían inclinado su razón hacia ciertas conclusiones; que por ende estas conclusiones debían parecer sospechosas a las mentes preocupadas por el rigor científico pero ajenas a la filosofía espiritualista o al dogma católico; en una palabra, que para adoptar en su plenitud, tanto en sus principios como en sus consecuencias, la doctrina que he intentado formular a propósito de las teorías físicas, y ello sin carecer de lucidez, era menester ser creyente.

Si así fuese, habría errado el camino de modo singular y no habría conseguido mi objetivo. En efecto, constantemente me propuse probar que la física procedía siguiendo un método autónomo, absolutamente independiente de cualquier opinión metafísica; analicé minuciosamente dicho método, para poner en evidencia, mediante este análisis, los caracteres propios y el alcance exacto de las teorías que resumen y clasifican sus descubrimientos; he negado a estas teorías todo poder para penetrar más allá de las enseñanzas del experimento, toda capacidad para adivinar las realidades que se esconden bajo los datos sensibles; así he negado a estas teorías el poder de diseñar el plano de sistema metafísico alguno, como asimismo a las doctrinas metafísicas el derecho a declarar a favor o en contra de teoría física alguna; si todos estos esfuerzos sólo han desembocado en una concepción de la física en la cual la fe religiosa se halla implícita y como clandestinamente postulada, es menester reconocer que me he confundido singularmente respecto al objetivo hacia el que se orientaba mi obra.

Antes de reconocer semejante equivocación, séame permitido volver a echar un vistazo general sobre dicha obra; en particular detener mi mirada sobre aquellas partes en las que se ha creído vislumbrar el sello de la fe cristiana; reconocer si,

a pesar de mi intención, ese sello se encuentra en ella estampado; o bien, por el contrario, si no es una ilusión, fácil de disipar, la que ha hecho aparecer como marca del creyente caracteres que no le son propios. Espero que este examen, al disipar confusiones y equívocos, pondrá fuera de duda esta conclusión: «Lo que he dicho acerca del método mediante el cual procede la física, acerca de la naturaleza y del alcance que deben atribuirse a las teorías que construye, nada prejuzga acerca ni de las doctrinas metafísicas ni de las creencias religiosas de quien acepta lo dicho por mí. El creyente y el incrédulo pueden trabajar de común acuerdo en pro del progreso de la ciencia física tal como he intentado definirla».

(...)

2. Nuestro sistema físico es positivista por sus orígenes

Quisiéramos probar que el sistema de física que proponemos está sometido, en todas sus partes, a las exigencias más rigurosas del método positivo; que, positivo por sus orígenes, lo es también por sus conclusiones.

Y en primer lugar ¿de qué preocupaciones resulta la constitución de este sistema? ¿Es obra esta concepción de la teoría física de un creyente inquieto por el contraste entre las enseñanzas de la Iglesia y las lecciones de la razón?, ¿procede de un esfuerzo intentado por la fe en las cosas divinas para incorporarse a las doctrinas de la ciencia humana *(fides quaerens intellectum)*? Si la respuesta es sí, el incrédulo podría concebir, con respecto a tal sistema, legítimas sospechas; podrá temer que alguna proposición orientada hacia las creencias católicas se haya deslizado, incluso a espaldas del autor, a través de las mallas apretadas de una crítica rigurosa; ¡con tanta prontitud el espíritu humano da por cierto aquello que anhela! Tales sospechas, por el contrario, ya no tendrán razón de ser si el sistema científico que nos ocupa nació del seno mismo del experimento; si se ha impuesto a su autor, aparte de toda preocupación metafísica o teológica, y como a pesar suyo, en virtud de la práctica cotidiana de la ciencia y de la enseñanza. Henos aquí, pues, en el trance de contar cómo

hemos sido llevados a profesar, con respecto al objeto y a la estructura de la teoría física, una opinión, según dicen, novedosa; lo haremos con toda sinceridad, no porque tengamos la vanidad de creer de por sí interesantes los pasos de nuestro pensamiento, sino con el fin de que el conocimiento de los orígenes de la doctrina haga apreciar más exactamente su valor lógico; pues es este valor lo que está en cuestión.

Retrotraigámonos unos veinticinco años, a la época en la que recibíamos, en las clases de matemáticas del colegio Stanislas, la primera iniciación a la física; quien nos la impartía, Jules Moutier, era un teórico ingenioso; su sentido crítico, muy perspicaz y siempre alerta, distinguía con seguridad suma el punto débil de varios sistemas que otros aceptaban sin ningún género de duda; pruebas no faltan de su espíritu de invención y la mecánica química le debe una de sus leyes más importantes. Tal maestro hizo germinar en nosotros la admiración por la teoría física y el deseo de contribuir a su progreso. Naturalmente, orientó nuestras primeras tendencias en el mismo sentido hacia el que le llevaban sus propias preferencias. Ahora bien, aunque Moutier recurriera, por turno, en sus investigaciones, a los métodos más variados, volvía las más de las veces con una especie de predilección a los intentos de explicación mecánica; como la mayoría de los teóricos de su época, veía en una explicación del Universo material, elaborada a la manera de los cartesianos y de los atomistas, el ideal de la física; en uno de sus escritos no vaciló en adoptar el siguiente pensamiento de Huygens: «Las causas de todos los fenómenos naturales se conciben en términos de razones mecánicas, a menos que se desee abandonar la esperanza de comprender algo en física».

Siendo discípulo de Moutier, nos aproximamos a los estudios de física continuados en la Escuela Normal en calidad de partidarios convencidos del mecanicismo. Allí tuvimos que experimentar influencias muy diferentes de las que hasta entonces habíamos padecido; le resultaba fácil al escepticismo burlón de Bertin burlarse de los intentos siempre renovados, siempre abortados, de los mecanicistas. Sin llegar al escepticismo y al empirismo de Bertin, la mayoría de nuestros profesores compartían su desconfianza respecto a las hipótesis sobre la constitución íntima de la materia; maestros avezados en el manejo del experimento veían en él a la única

fuente de verdad; si aceptaban la teoría física era a condición de que se basara en su totalidad en leyes deducidas de la observación.

Mientras físicos y químicos nos alababan a cual más el método formulado por Newton al final del libro de los *Principia,* quienes nos enseñaban matemáticas, y entre ellos sobre todo Jules Tannery, se esforzaban en desarrollar y en aguzar en nosotros el sentido crítico, en hacer que nuestra razón fuese infinitamente difícil de contentar cuando se trataba de juzgar el rigor de una demostración. Las tendencias que la enseñanza de los experimentadores había producido en nuestro espíritu, aquellas que las lecciones de los matemáticos habían determinado en aquél, cooperaron para hacernos concebir la naturaleza de la teoría física de modo muy diverso al que hasta entonces habíamos imaginado. Esta teoría ideal, suprema meta de nuestros esfuerzos, la queríamos sólidamente asentada sobre leyes verificadas por el experimento, exenta del todo de esas hipótesis acerca de la estructura de la materia que Newton había condenado en su inmortal *Scholium generale;* pero, al mismo tiempo, queríamos que estuviese construida con ese rigor lógico que los algebristas nos habían enseñado a admirar. Intentamos ajustar nuestras lecciones al modelo de una física tal cuando tuvimos ocasión de aproximarnos a la enseñanza.

Pronto tuvimos que reconocer la vanidad de nuestros esfuerzos. Teníamos la suerte de ejercer el profesorado, en la Facultad de Ciencias de Lille, ante un selecto auditorio; entre nuestros alumnos, muchos de los cuales son en la actualidad colegas nuestros, el sentido crítico no dormía en absoluto; las preguntas pidiendo esclarecimientos, las objeciones molestas no se cansaban de indicarnos los paralogismos y los círculos viciosos que, a pesar de nuestro cuidado, volvían siempre a aparecer en nuestras lecciones; esta prueba ruda pero saludable no tardó en convencernos de que la física no podía construirse lógicamente según el plan que habíamos intentado seguir; que el método inductivo, tal como había sido definido por Newton, no podía ser puesto en práctica; que la naturaleza propia, que el objetivo verdadero de la teoría física no habían sido puestos todavía en evidencia con toda claridad; que ninguna teoría física podría ser expuesta de manera plenamente satisfactoria mientras dicha

naturaleza y dicho objetivo no estuvieran determinados de manera exacta y pormenorizada.

Esta necesidad de volver a examinar desde sus fundamentos el análisis del método por el que puede desarrollarse la teoría física, se nos apareció, de modo especialmente nítido, en una circunstancia cuyo vívido recuerdo hemos conservado. Poco satisfechos con la exposición de los principios de la termodinámica que habían hallado «en los libros y entre los hombres», algunos de nuestros alumnos nos pidieron que redactásemos para ellos un pequeño tratado sobre los fundamentos de esta ciencia. Al esforzarnos para satisfacer su deseo, la radical impotencia de los métodos preconizados hasta entonces para construir una teoría lógica se nos confirmaba cada día de modo más indiscutible. Tuvimos entonces la intuición de verdades que desde entonces no hemos dejado de afirmar; comprendimos que la teoría física no es ni una explicación metafísica ni un conjunto de leyes generales cuya verdad ha sido establecida por el experimento y la inducción; que es una construcción artificial, fabricada mediante magnitudes matemáticas; que la relación de dichas magnitudes con las nociones abstractas surgidas del experimento es tan sólo aquella que poseen los signos con las cosas significadas; que dicha teoría constituye una especie de cuadro sinóptico, de esquema, apto para resumir y para clasificar las leyes de observación; que puede ser desarrollada con el mismo rigor que una doctrina algebraica, pues a imitación de ésta, está constituida en su totalidad mediante combinaciones de magnitudes dispuestas por nosotros a nuestro grado; pero que las exigencias del rigor matemático están fuera de sitio cuando se trata de comparar la construcción teórica con las leyes experimentales que pretende representar, y de apreciar el grado de semejanza entre la imagen y el objeto, pues dicha comparación, dicha apreciación no dependen de la facultad mediante la cual podemos desplegar una secuencia de silogismos claros y rigurosos; que para apreciar esta semejanza entre la teoría y los datos del experimento, no es posible disociar la construcción teórica y contrastar cada una de sus partes, aisladamente, con los hechos, pues la menor verificación experimental involucra los más variados capítulos de la teoría; que toda comparación entre la física teórica y la física experimental consiste en una

aproximación de la teoría, considerada en su integridad, con la enseñanza total extraída del experimento.

Así es como las necesidades de la enseñanza, debido a su presión urgente e incesante, nos condujeron a producir una concepción de la teoría física muy diferente de la usual hasta entonces. Esas mismas necesidades, en el transcurso de los años, nos llevaron a desarrollar nuestros primeros pensamientos, a precisarlos, a explicarlos, a corregirlos. Debido a ellas nuestro sistema tocante a la naturaleza de la teoría física se consolidó en nuestra convicción, gracias a la soltura con la que nos ha permitido vincular, en una exposición coherente, los capítulos mas diversos de la ciencia. Y perdónesenos insistir aquí al señalar la autoridad muy peculiar que confiere a nuestros principios esta prueba a la que los hemos sometido durante largos años: hoy en día son muchos los que escriben a propósito de los principios de la mecánica y de la física, ¿pero cuántos aceptarían el desafío si se les propusiera dar un curso entero de física que siempre y en todo lugar se ajustara a su doctrina?

Nuestras ideas acerca de la naturaleza de la teoría física nacieron pues de la práctica de la investigación científica y de las exigencias de la enseñanza; por profundo que sea nuestro examen de conciencia intelectual, nos es imposible reconocer influencia alguna ejercida, sobre la génesis de estas ideas, por cualquier preocupación religiosa. ¿Y cómo podría haber sido de otro modo? ¿Cómo podríamos haber pensado que la evolución experimentada por nuestras opiniones de físico podía tener importancia para nuestra fe católica? ¿No habíamos conocido cristianos, tan sinceros como ilustrados, que creían ciegamente en las explicaciones mecanicistas del Universo material? ¿No habíamos conocido cristianos ardientes partidarios del método inductivo de Newton? ¿No saltaba a los ojos, a los nuestros y a los de todo hombre de sentido común, que objeto y naturaleza de la teoría física eran cosas ajenas a las doctrinas religiosas y sin contacto alguno con ellas? Y por lo demás, subrayando más y mejor lo poco que nuestra manera de pensar estas cuestiones se inspiraba en nuestras creencias, ¿no provinieron los ataques más numerosos y más mordaces contra dicha manera de pensar de quienes profesan la misma fe religiosa?

Nuestra interpretación de la teoría física es pues esencialmente positiva por sus orígenes; en las circunstancias que nos han sugerido esta interpretación nada podría justificar la desconfianza de quien no compartiera nuestras convicciones metafísicas ni nuestras creencias religiosas.

(...)

5. Nuestro sistema niega a la teoría física todo alcance metafísico o apologético

¡Tal física es física de creyente, se dirá, puesto que niega, tan radicalmente, toda validez a las objeciones provenientes de la teoría en contra de la metafísica espiritualista y contra la fe católica! Pero, también con toda justeza, física de incrédulo pues con la misma claridad y rigor da cuenta de los argumentos que se intentara deducir de la teoría en favor de la metafísica o del dogma. Es absurdo pretender que un principio de física teórica contradiga una proposición formulada por la filosofía espiritualista o por la doctrina católica; no menos absurdo es pretender que confirme dicha proposición. No podría haber ni desacuerdo ni acuerdo entre una proposición que es un juicio referido a una realidad objetiva y otra proposición que no posee ningún alcance objetivo. Cada vez que se traiga a colación un principio de física teórica para apoyar una doctrina metafísica o un dogma religioso se cometerá un error; se atribuirá a dicho principio un sentido que no es el suyo, una validez que no le pertenece.

Aclaremos lo dicho con un ejemplo.

A mediados del siglo pasado, Clausius, después de haber transformado profundamente el principio de Carnot, había deducido este célebre corolario: «La entropía del Universo tiende a un máximo». Varios filósofos, a partir de este teorema, se pronunciaron por la imposibilidad de un mundo en el cual, eternamente, se producirían modificaciones físicas y químicas; a su juicio, estas modificaciones habían tenido un comienzo y tendrían un fin; la creación en el tiempo, si no de la materia misma al menos de su aptitud para el cambio, en un porvenir más o menos lejano y el establecimiento de reposo absoluto y de muerte universal, eran, para dichos pensadores, consecuencias forzosas de los principios de la termodinámica.

La deducción mediante la cual se ha querido pasar de las premisas a estas conclusiones se quiebra, en puntos diversos, por falta de lógica. En primer lugar, supone implícitamente la asimilación del Universo a un conjunto limitado de cuerpos, aislado en un espacio absolutamente desprovisto de materia; y esta asimilación da pie a muchas dudas. Una vez admitida esta asimilación, la termodinámica afirma, cierto es, que la entropía del Universo debe crecer sin cesar; pero no impone a esta entropía ningún límite inferior, ningún límite superior; nada se opondría pues a que esta magnitud variara entre $-\infty$ y $+\infty$, mientras que el tiempo mismo variaría entre $-\infty$ y $+\infty$; se desvanecerían entonces las imposibilidades supuestamente demostradas en contra de una vida eterna del Universo. Pero supongamos erradas estas críticas diversas; prueban que la demostración considerada como ejemplo no es concluyente; no prueban la imposibilidad radical de construir una demostración concluyente que apunte a un objetivo análogo. La objeción que vamos a oponerle es de índole y de alcance muy distintos; deducida de la esencia misma de la teoría física, va a mostrarnos que es absurdo cuestionar dicha teoría respecto a acontecimientos que han podido producirse en un pasado extremadamente lejano, que es absurdo exigirle predicciones a muy largo plazo.

¿Qué es una teoría física? Un conjunto de proposiciones matemáticas cuyas consecuencias deben representar a los datos del experimento; el valor de una teoría se mide mediante el número de leyes experimentales que representa y mediante el grado de precisión con el que los representa; si dos teorías diferentes representan a los mismos hechos con la misma aproximación, el método físico las considera absolutamente del mismo valor; entre estas dos teorías equivalentes no tiene derecho a imponernos una elección, está obligado a dejarla libre. Sin duda alguna, el físico elegirá entre estas dos teorías lógicamente equivalentes; pero los motivos que determinarán su elección serán consideraciones de elegancia, de simplicidad, de comodidad, razones de conveniencia subjetivas por esencia, contingentes, dependiendo de la época, de las Escuelas, de las personas; por graves que dichos motivos puedan llegar a ser en ciertos casos, nunca serán de índole tal como para que la adhesión a una de las teorías, como para

que el rechazo de la otra, se desprendan necesariamente de ellos; sólo el descubrimiento de un hecho que una de las teorías podría representar, y no la otra, determinaría una opción forzosa.

Así la ley de atracción en razón inversa del cuadrado de la distancia, propuesta por Newton, representa con una precisión admirable todos los movimientos celestes que podemos observar; pero de infinitas maneras podría sustituirse esta ley inversa cuadrática por otra función de la distancia de tal suerte que la nueva mecánica celeste representara todas nuestras observaciones astronómicas con la misma precisión; los principios del método experimental nos obligarían a atribuir a estas dos mecánicas celestes diferentes exactamente el mismo valor lógico. Lo cual no quiere decir que los astrónomos no preferirían la ley newtoniana de atracción a la nueva ley; pero la conservarían debido a las propiedades matemáticas excepcionales que presenta el inverso del cuadrado de la distancia, en pro de la simplicidad y de la elegancia que dichas propiedades introducen en sus cálculos. Tales motivos, por cierto, serían del tipo de aquellos que es bueno seguir; nada en ellos, sin embargo, habría de decisivo ni de definitivo; no tendrían peso alguno el día en el que se descubriera un fenómeno que la ley de atracción newtoniana no pudiese representar y del que otra mecánica celeste diese una imagen satisfactoria; ese día, los astrónomos estarían obligados a preferir la nueva ley a la antigua.

Bien aclarado esto, supongamos que tenemos dos mecánicas celestes diferentes desde el punto de vista matemático pero que representan con idéntica aproximación todas las observaciones astronómicas hechas hasta aquí. Vayamos más lejos; utilicemos estas dos mecánicas celestes para calcular los movimientos de los astros en el futuro; supongamos que los resultados de uno de dichos cálculos sean tan próximos de los del otro que la diferencia entre las dos posiciones asignadas a un mismo astro sea inferior a los errores experimentales, incluso al cabo de mil años, incluso al cabo de diez mil años. He aquí dos mecánicas celestes que hemos de considerar como equivalentes desde un punto de vista lógico; no existe razón alguna que nos fuerce a preferir una a otra; y, más aún, dentro de mil años, de diez mil años, dos hombres tendrán que

sopesarlas de nuevo y mantener en suspenso su elección.

Claro está que las predicciones de estas dos teorías merecen idéntica confianza; claro está que la lógica no nos da ningún derecho a afirmar que las predicciones de la primera se ajustarán a la realidad y no así las de la segunda, o viceversa.

En verdad, estas predicciones concuerdan perfectamente durante un lapso de tiempo de mil años, de diez mil años; pero los matemáticos nos advierten que pecaríamos de temerarios si concluyésemos que dicha concordancia durará siempre; y mediante ejemplos palpables nos muestran los errores a los que podría llevarnos esta extrapolación ilegítima. Las predicciones de nuestras dos mecánicas celestes podrían ser notablemente discordantes si pidiésemos a ambas teorías una descripción del estado del cielo dentro de diez millones de años; una de ellas podría afirmarnos que los planetas, en esa época, describirían todavía órbitas muy parecidas a las que describen en la actualidad; por el contrario, la otra podría muy bien pretender que todos los cuerpos del sistema solar estarán, por entonces, reunidos en una masa única, o bien que se encontrarán dispersos en el espacio a enormes distancias unos de otros. ¿Cuál de estas dos profecías, una de las cuales proclama la estabilidad del sistema solar y la otra afirma su inestabilidad, hemos de creer? Sin duda, aquella que mejor se ajusta a nuestras preocupaciones y a nuestros prejuicios extracientíficos; pero, ciertamente, la lógica de las ciencias físicas no nos proporcionará ningún argumento del todo convincente para defender nuestra elección contra quien la ataque y para imponerla a nuestro adversario.

Así acontece con cualquier predicción a largo plazo. Poseemos una termodinámica que representa muy bien una multitud de leyes experimentales y que nos afirma que la entropía de un sistema aislado crece eternamente. Sin dificultad podríamos construir una termodinámica nueva que representara las leyes experimentales conocidas hasta ahora tan bien como lo hace la termodinámica antigua; cuyas previsiones, durante diez mil años, concordaran con las de la antigua termodinámica; y sin embargo esta nueva termodinámica podría afirmarnos que la entropía del Universo, después de haber crecido durante cien millones de años, disminuirá durante un nuevo período de cien millones de años,

para crecer de nuevo siguiendo una eterna alternación.

Por su propia esencia, la ciencia experimental es incapaz de predecir el fin del mundo, lo mismo que afirmar su actividad perpetua. Sólo un grueso error respecto de su alcance pudo exigirle la prueba de un dogma que nuestra fe afirma.

(...)

9. Acerca de la analogía entre la teoría física y la cosmología peripatética

Antes de ir más lejos, resumamos lo adquirido con anterioridad:

Debe haber una analogía entre la forma ideal hacia la cual se encamina lentamente la teoría física y la cosmología; esta afirmación no es en absoluto consecuencia del método positivo; aunque se imponga al físico, es esencialmente una afirmación de metafísica.

El procedimiento intelectual mediante el cual apreciamos la mayor o menor analogía existente entre una teoría física y una doctrina cosmológica difiere del todo del método mediante el cual se desarrollan las demostraciones convincentes; las conclusiones de semejante apreciación se proponen, no se imponen.

Esta analogía debe relacionar a la filosofía natural, no con el estado actual de la teoría física, sino con el estado ideal hacia el que ella se orienta; ahora bien, este estado ideal no está dado de manera manifiesta e indiscutible; se sospecha mediante una adivinación infinitamente delicada y aleatoria, incluso cuando es guiada por un conocimiento detenido de la teoría y de su historia.

Las informaciones que la filosofía puede sacar de la teoría física, ya sea en favor, ya sea en perjuicio de una doctrina cosmológica, son pues indicaciones apenas esbozadas. ¡Bien poco cuerdo sería quien las considerara como demostraciones científicas firmes, quien se asombrara al verlas discutidas e impugnadas!

Después de haber afirmado así con nitidez cuánto difiere de una demostración cabal cualquier comparación entre una teoría física y una doctrina cosmológica, después de haber señalado el amplio espacio concedido por aquélla a la vacila-

ción y a la duda, séanos permitido indicar cuál es la forma actual de la teoría física que nos parece encaminarse hacia la forma ideal, y cuál es la doctrina cosmológica que nos parece tener mayor analogía con dicha teoría. No pretendemos dar esta indicación en nombre del método positivo propio de las ciencias físicas; después de lo que hemos dicho, está claro, al extremo de ser evidente, que excede el alcance de ese método, que ese método no puede confirmarla ni contradecirla; al darla, sabemos que hemos abandonado el ámbito de la física adentrándonos así en el ámbito propio de la metafísica; sabemos que un físico, tras haber recorrido en nuestra compañía aquel ámbito, puede muy bien, sin violar las leyes impuestas por la lógica, rehusar seguir junto a nosotros en el terreno de la metafísica.

De las diversas maneras de tratar la teoría física en la actualidad entre las que se reparten las preferencias de los científicos, ¿cuál es la que lleva en sí las semillas de la teoría ideal? ¿Cuál es la que desde ya nos presenta, debido al orden en el que dispone las leyes experimentales, algo así como un esbozo de clasificación natural? Esta teoría es, muy a menudo lo hemos dicho, la que se denomina termodinámica general.

Este juicio se nos impone en virtud de la contemplación del estado actual de la física, del conjunto armonioso compuesto por la termodinámica general mediante leyes que los experimentadores han descubierto y precisado; sobre todo se nos impone debido a la historia de la evolución que ha llevado la teoría física a su estado actual.

El movimiento por el cual ha evolucionado la física puede, en efecto, descomponerse en dos otros movimientos que se han superpuesto sin cesar. Uno de estos movimientos es una serie de alternativas perpetuas; se alza una teoría, por un instante domina la ciencia, luego se desmorona, y otra teoría la reemplaza. El otro movimiento es un progreso continuo; por medio de este progreso vemos elaborarse, al correr de los siglos, una representación matemática cada vez más amplia y más precisa del mundo inanimado que el experimento nos revela.

Ahora bien, estos efímeros triunfos seguidos por ruinas repentinas que componen el primero de estos movimientos, son los éxitos y los reveses que experimentan por turno las

diversas físicas mecanicistas, tanto la física newtoniana como la física cartesiana o la física atomística. Por el contrario, el progreso continuo que constituye el segundo movimiento ha tenido como desenlace la termodinámica general; en ella han desembocado todas las tendencias legítimas y fecundas de las teorías anteriores; a todas luces, desde este término ha de partir, en la época en que vivimos, la marcha hacia adelante que encaminará a la teoría hacia su objetivo ideal.

¿Existe una cosmología análoga a este ideal que vislumbramos al final de la vía en la cual, de la mano de la termodinámica general, se adentra la teoría física? Ciertamente no es la antigua cosmología de los atomistas ni la filosofía natural creada por Descartes, ni la doctrina de Boscovich inspirada en las ideas de Newton. En cambio, existe una cosmología con la que la termodinámica general presenta una analogía imposible de no reconocer; esta cosmología es la física peripatética; y esta analogía es tanto más sobrecogedora cuanto que menos buscada, tanto más sorprendente cuanto que los creadores de la termodinámica eran más ajenos a la filosofía de Aristóteles.

La analogía entre la termodinámica general y la física de la Escuela peripatética se distingue por diversos rasgos cuya ocurrencia atrae en primer lugar la mirada. La física peripatética, entre los atributos de la substancia, confiere igual importancia a la categoría de la cantidad y a la categoría de la calidad; ahora bien, la termodinámica general mediante sus símbolos numéricos representa igualmente las diversas magnitudes de las cantidades y las diversas intensidades de las cualidades.

Para Aristóteles, el movimiento local es sólo una de las formas del movimiento general, mientras que las cosmologías cartesiana, atomística y newtoniana concuerdan en que el único movimiento posible es el cambio de lugar en el espacio. Y he aquí que la termodinámica general trata, en sus fórmulas, de una multitud de modificaciones tales como las variaciones de temperatura, los cambios de estado eléctrico o de imantación, sin intentar en absoluto reducir dichas variaciones al movimiento local.

La física aristotélica considera transformaciones más profundas todavía que aquellas para las cuales reserva el nombre de movimientos; el movimiento atañe sólo a los atributos; aquellas transformaciones penetran hasta la misma substancia,

de las que son *generación* o *corrupción,* creando una nueva substancia a la vez que aniquilan una substancia preexistente. Asimismo, en la mecánica química, que constituye uno de sus capítulos más importantes, la termodinámica general representa a los diversos cuerpos por masas que una reacción química puede crear o aniquilar; en el seno de la masa del cuerpo compuesto, las masas de los componentes sólo subsisten en potencia.

Estos rasgos, y muchos otros que sería demasiado largo enumerar, vinculan por fuerza la termodinámica general y las doctrinas esenciales de la física peripatética.

Decimos: las doctrinas esenciales de la física peripatética; y es sobre este último punto sobre el que ahora debemos insistir.

En el momento en el que Aristóteles erigía el grandioso monumento cuyo plan nos ha sido conservado por *La Física, De generatione et corruptione, De Coelo, Los Meteoros;* en la época en la que Alejandro de Afrodisia, Temistio, Simplicio, Averroes, los innumerables comentadores de la Escolástica intentaban cincelar y pulir hasta la menor minucia de este inmenso edificio, la ciencia experimental estaba en pañales. Los instrumentos, que en gran medida incrementan la extensión, la seguridad y la precisión de nuestros medios de conocimiento, no habían sido inventados para asir la realidad material; el hombre contaba sólo con sus sentidos totalmente desnudos; los datos sensibles le llegaban tal como primero se presentan a nuestra percepción; ningún análisis había reconocido aún ni desenredado su espantosa complicación; una prisa ingenua tomaba por datos simples y elementales de la filosofía natural, hechos que una ciencia más avanzada consideraría como resultado de una multitud de fenómenos simultáneos y enmarañados. Todo lo inconcluso, todo lo prematuro, todo lo pueril que había en esta ciencia experimental comparece necesariamente en la cosmología que de ella se desprende. Así pues, el que recorre de prisa las obras de los peripatéticos, el que se limita a rozar la superficie de las doctrinas expuestas en estas obras, percibe, por todos lados, observaciones extrañas, explicaciones desprovistas de todo alcance, discusiones inútiles y fastidiosas, en una palabra, un sistema envejecido, desgastado, deteriorado, cuyos contrastes con la física actual

saltan a la vista, sin que en él pueda vislumbrarse la menor analogía con nuestras teorías modernas.

Muy distinta es la impresión experimentada por quien ahonda un poco más; descubre los pensamientos profundos que yacen en el corazón mismo de la cosmología peripatética bajo esa corteza superficial donde se conservan muertas y fosilizadas las doctrinas físicas de las épocas pretéritas; liberados de la corteza que los escondía y a la vez los mantenía en cautiverio, estos pensamientos recobran vida y movimiento; a medida que se animan uno ve borrarse la máscara de vetustez que los disimulaba; pronto se manifiesta, entre su aspecto rejuvenecido y nuestra termodinámica, una semejanza sorprendente.

Así pues, el que desee reconocer la analogía de la cosmología peripatética con la física teórica actual no debe detenerse en el aspecto superficial de dicha cosmología; debe calar su sentido profundo.

Pongamos un ejemplo para aclarar y precisar nuestro pensamiento.

Este ejemplo se lo pediremos prestado a una de las teorías esenciales de la cosmología de Aristóteles, a la teoría del *lugar natural de los elementos;* y en primer lugar vamos a considerar esta teoría como desde fuera y en la superficie.

En todos los cuerpos se encuentran siempre, aunque en distintos grados, cuatro cualidades: lo caliente y lo frío, lo seco y lo húmedo; cada una de estas cualidades caracteriza esencialmente a un elemento; el fuego es, eminentemente, el elemento caliente; el aire es el elemento frío, la tierra el elemento seco y el agua el elemento húmedo. Todos los cuerpos que nos rodean son mixtos; según la proporción en la que cada uno de los cuatro elementos, el fuego, el aire, la tierra y el agua, entre en la composición de un mixto, este mixto es caliente o frío, seco o húmedo. Además de los cuatro elementos, susceptibles de transformarse unos en otros mediante corrupción y generación, existe una quinta esencia, incorruptible y que no puede generarse; esta esencia conforma los orbes celestes y los astros, porciones condensadas de dichos orbes.

Cada uno de los elementos tiene un *lugar natural;* permanece en reposo cuando se encuentra en este lugar; cuando ejerciendo *violencia* se le separa de él, vuelve allí por movimiento natural.

El fuego es esencialmente *liviano;* su lugar natural es la concavidad del orbe de la luna; por movimiento natural, en consecuencia, sube hasta que esta bóveda sólida lo detiene. La tierra es el elemento grave por excelencia; su movimiento natural la lleva al centro del mundo que es su lugar natural. El aire y el agua son graves; pero el aire es menos grave que el agua, que es menos grave que la tierra; ahora bien, por movimiento natural, el más grave tiende siempre a ubicarse bajo el menos grave; los diversos elementos estarán pues en sus lugares naturales cuando tres superficies esféricas, concéntricas con respecto al Universo, separen el agua de la tierra, el aire del agua, el fuego del aire. ¿Qué es lo que mantiene a cada elemento en su lugar natural cuando allí se encuentra ubicado? ¿Qué es lo que lo lleva hacia este lugar cuando está separado de él? Su forma substancial. ¿Por qué? Porque todo ser tiende a su perfección y, en dicho lugar natural, la forma substancial alcanza su perfección; allí resiste mejor a todo lo que podría corromperla; allí experimenta de la manera más favorable la influencia de los movimientos celestes y de las luces astrales, fuentes de toda generación y de toda corrupción en el seno de los cuerpos sublunares. ¡Qué pueril nos parece toda esta teoría de lo grave y de lo liviano! ¡Cómo se reconocen en ella los primeros tartamudeos de la razón humana intentando explicar la caída de los cuerpos! ¿Cómo establecer la menor aproximación entre estos tartamudeos de una cosmología en su infancia y el admirable desarrollo de una ciencia en pleno vigor, de la mecánica celeste de Copérnico y Kepler, de Newton y de Laplace?

Por cierto, ninguna analogía aparece entre la física actual y la teoría del *lugar natural,* si consideramos esta teoría tal como aparece en el primer momento, con todos los detalles que componen su figura externa. Pero descartemos ahora estos detalles; quebremos este molde de ciencia envejecida en el cual la cosmología peripatética no podía no ser vaciada; vamos hasta el fondo de esta doctrina para asir las ideas metafísicas que son su alma. Entonces ¿qué encontramos de verdaderamente esencial en la teoría del *lugar natural* de los elementos?

Encontramos la afirmación de que puede concebirse un estado en el cual el orden del Universo sería perfecto; que este

estado sería, para el mundo, un estado de equilibrio, y lo que es más, un estado de equilibrio estable; separado de este estado, el mundo tiende a volver a él, y todos los movimientos naturales, todos aquellos que se producen entre los cuerpos sin ninguna intervención de un motor animado son producidos por esta causa; todos tienen como objetivo conducir al Universo a este estado de equilibrio ideal, de suerte que esta causa final es, al mismo tiempo, su causa eficiente.

Ahora bien, la teoría física se levanta enfrente de esta metafísica, y he aquí lo que señala:

Si se concibe un conjunto de cuerpos inanimados y si se lo supone sustraído a la influencia de todo cuerpo extraño, cada estado de este conjunto corresponde a cierto valor de su *entropía;* en cierto estado, esta entropía del conjunto tendría un valor mayor que en cualquier otro; este estado de máxima entropía sería un estado de equilibrio y de equilibrio estable; todos los movimientos, todos los fenómenos que se producen en el seno de este sistema aislado hacen crecer a la entropía; tienden, pues, todos a conducir dicho sistema a su estado de equilibrio.

Y ahora, ¿cómo no reconocer una sorprendente analogía entre la cosmología de Aristóteles, reducida a sus afirmaciones esenciales, y las enseñanzas de la termodinámica?

Podrían multiplicarse las comparaciones de esta índole; autorizarían, creemos, la siguiente conclusión: «Si se liberara a la física de Aristóteles y de la escolástica de la vestimenta científica usada y pasada de moda que la cubre, si se hiciera aparecer, en su vigorosa y armoniosa desnudez, la carne viva de dicha cosmología, uno se sorprendería por el parecido que presenta con nuestra teoría física moderna; en ambas doctrinas se reconocerían dos imágenes, distintas porque han sido tomadas desde un punto de vista diferente, pero en absoluto discordantes, del mismo orden ontológico».

Alguien dirá, física de creyente esta física cuya analogía con la cosmología de Aristóteles y de la Escuela se señala con tal claridad. ¿Por qué? ¿Hay algo en la cosmología de Aristóteles, en la de la escolástica, que implique necesaria adhesión al dogma católico? ¿No puede un incrédulo, al igual que un creyente, adoptar esta doctrina? Y, de hecho, ¿no ha sido enseñada por paganos, por musulmanes, por judíos, por heréticos lo

mismo que por fieles hijos de la Iglesia? ¿Dónde se encuentra pues ese rasgo esencialmente católico del cual lleva, según se dice, la impronta? ¿En el hecho que un gran número de doctores católicos, y de los más eminentes, han trabajado en pro de su progreso? ¿En el hecho que un Papa proclamaba, no hace mucho, los servicios que la filosofía de Santo Tomás de Aquino prestó otrora a la ciencia y aquellos que puede prestarle en el porvenir? ¿Se desprende de estos hechos que el incrédulo no pueda, sin adherirse implícitamente a una fe que no comparte, reconocer la concordancia entre la cosmología escolástica y la física moderna? No por cierto. La única conclusión que estos hechos imponen, es que la Iglesia católica ha contribuido poderosamente a mantener en la buena senda a la razón humana, incluso cuando esta razón intenta descubrir verdades de orden natural. Ahora bien ¿qué espíritu imparcial e ilustrado, por incrédulo que fuese, se atrevería a tachar de falsedad esta afirmación?

10

La lenta evolución de la ciencia

Prefacio al volumen I de *Les Origines de la Statique* (París, Hermann, 1905) (**1905-11**).

El lector no hallará en esta obra el orden que sin duda hubiese deseado, el orden que ciertamente hubiésemos anhelado poner en ella; le sorprendería ver, en ocasiones diversas, a nuestra exposición desandar lo andado si no contara, en primer lugar, con la explicación de estos singulares pasos.

Antes de emprender el estudio de los orígenes de la estática, habíamos leído los escritos, poco numerosos, que tratan de la historia de esta ciencia; nos había sido fácil percatarnos de que, en su mayoría, eran muy breves y muy poco detallados; pero no teníamos razón alguna para suponer que no fuesen exactos, al menos a grandes rasgos. Al volver pues a estudiar los textos que mencionaban, preveíamos que nos sería necesario añadir o modificar muchos detalles, pero nada nos permitía sospechar que nuestras investigaciones pudiesen trastornar el conjunto mismo de la historia de la estática.

Estas investigaciones nos habían llevado, en primer lugar, a ciertas observaciones imprevistas; nos habían probado que la obra de Leonardo da Vinci, tan rica en ideas mecánicas novedosas, no había sido ignorada, como habitualmente se suponía, por los geómetras del Renacimiento; que de ella habían sacado partido varios sabios del siglo XVI, en particular Cardano y Benedetti; que habían proporcionado a Cardano sus ideas tan profundas acerca de la potencia motriz de las máquinas y acerca de la imposibilidad del movimiento perpetuo. Pero, a partir de Leonardo y de Cardano hasta Descartes y Torricelli, habíamos podido seguir el desarrollo de la estática sin que la marcha de dicho desarrollo nos hubiese parecido, en lo esencial, diferente de la que comúnmente se le atribuía.

Habíamos comenzado a describir este desarrollo en las acogedoras páginas de *la Revue des questions scientifiques,* cuando la lectura de Tartaglia, cuyo nombre ni siquiera es mencionado por ninguna historia de la estática, nos mostró, de modo inopinado, que era menester reanudar la obra ya esbozada desde un punto de vista enteramente nuevo.

En efecto, Tartaglia, mucho antes que Stevin y Galileo, había determinado el peso aparente de un cuerpo posado sobre un plano inclinado; con toda corrección había deducido esta ley del principio cuya completa generalidad había de afirmar, más tarde, Descartes. Pero este bello descubrimiento, que ningún historiador de la mecánica mencionaba, no era cosa de Tartaglia; era un plagio desvergonzado en su obra; Ferrari se lo reprochaba duramente y reivindicaba este invento para un geómetra del siglo XIII, Jordanus Nemorarius.

Dos tratados habían sido publicados, en el siglo XVI, como dando cuenta de la estática de Jordanus; pero estos dos tratados eran tan diferentes, a veces se contradecían tan formalmente, que no podían ser obra de un mismo autor. Si queríamos saber con exactitud lo que la mecánica debía a Jordanus y a sus discípulos era necesario recurrir a las fuentes contemporáneas, a los manuscritos.

Forzoso nos fue pues examinar todos los manuscritos relativos a la estática que pudimos descubrir en la *Bibliothèque Nationale* y en la *Bibliothèque Mazarine*. Este laborioso examen, para el cual el Sr. E. Bouvy, bibliotecario de la Universidad de Burdeos, tuvo a bien prodigarnos sus muy competentes consejos, nos condujo a una consecuencia absolutamente imprevista.

La Edad Media occidental no sólo había recibido, sea directamente, sea por medio de los árabes, la tradición de ciertas teorías helénicas relativas a la palanca y a la balanza, sino que su propia actividad intelectual había engendrado también una estática autónoma, insospechada por la Antigüedad. A comienzos del siglo XIII, tal vez incluso antes, Jordanus Nemorarius había demostrado la ley de la palanca, partiendo del siguiente postulado: «Es menester una misma potencia para levantar pesos diferentes, cuando los pesos están en razón inversa de las alturas que atraviesan».

La idea cuya primera semilla se encontraba en el tratado de Jordanus había crecido, siguiendo un desarrollo continuo, por entre los escritos de los discípulos de Jordanus, de Leonardo da Vinci, de Cardano, de Roberval, de Descartes, de Wallis, para alcanzar su forma acabada en la carta de Juan Bernoulli a Varignon, en la *Mécanique analytique* de Lagrange, en la obra de Willard Gibbs. La ciencia de la que hoy estamos tan

legítimamente orgullosos provenía, por una evolución cuyas fases graduales podíamos indicar, de la ciencia que nació hacia el año 1200.

La Edad Media contribuyó a la formación de la mecánica moderna no sólo por medio de las doctrinas de la Escuela de Jordanus. A mediados del siglo XIV, uno de los doctores que más honores conferiría a la brillante Escuela nominalista de la Sorbona, Alberto de Sajonia, inauguró una teoría del centro de gravedad que habría de adquirir una fama bien merecida y duradera influencia. Imprudentemente plagiada en los siglos XV y XVI por una multitud de geómetras y de físicos que la reproducían omitiendo el nombre del autor, esta teoría estaba aún floreciente en pleno siglo XVII; para quien la ignora, más de una controversia científica, apasionadamente discutida en esa época, permanece incomprensible. De esta teoría de Alberto de Sajonia proviene, siguiendo una filiación ininterrumpida, el principio de la estática enunciado por Torricelli.

El estudio de los orígenes de la estática nos condujo así a una conclusión; a medida que hemos ahondado nuestras investigaciones en las más variadas direcciones, dicha conclusión se ha adueñado de nuestro espíritu con creciente vigor; por ello nos atreveremos a formularla con toda generalidad: la mecánica y las ciencias físicas, de las que se enorgullecen con pleno derecho los tiempos modernos, derivan, a través de una cadena ininterrumpida de progresos apenas perceptibles, de las doctrinas profesadas en las escuelas de la Edad Media; las supuestas revoluciones intelectuales, la mayoría de las veces, sólo han sido lentas evoluciones, largamente preparadas; los supuestos renacimientos, sólo reacciones a menudo injustas y estériles; el respeto por la tradición es condición esencial para el progreso científico.

Burdeos, 21 de marzo de 1905.

11

Ciencia y Providencia

Conclusión del volumen II de *Les Origines de la statique* (París, Hermann, 1906)(**1906-3**).

Después de recorrer la meseta reseca de Larzac —sus cerros de piedra gris, sus dédalos rocosos, semejantes a las ruinas de una ciudad—, el viajero dirige sus pasos hacia las llanuras bañadas por el Mediterráneo. Anchos barrancos dibujan el camino que ha de seguir; rastros de antiguos torrentes o de ríos secos se adentran poco a poco, cortando, cada vez de modo más profundo, la planicie calcárea. Estos barrancos pronto confluyen hacia un único desfiladero; altas murallas verticales, dominadas por peligrosas explanadas de piedras prontas a desplomarse, encierran el lecho donde antaño un hermoso río arrastraba profundas e impetuosas aguas. Hoy día, este lecho sólo es un caos de bloques usados y quebrados; ninguna fuente chorrea por las paredes rocosas, ningún charco de agua moja los guijos; entre los cúmulos pedregosos ninguna planta reverdece. *La Vissec,* tal es el nombre que las gentes de las Cevenas han dado a este río de aridez y de muerte.

El caminante, que a duras penas anda entre pedregales y escombros, percibe a intervalos un rumor sordo, semejante al fragor de un trueno lejano; a medida que avanza oye crecer el estruendo hasta estallar por último con un estrépito formidable: es la gran voz de *la Foux.*

En la pared calcárea se abre una sombría caverna, hendidura amplia como unas fauces enormes; sin tregua estas fauces vomitan en un precipicio, con transparencias de cristal y efervescencias de espuma blanca, la masa potente de las aguas recogidas a lo lejos por las grietas de la meseta y reunidas en un lago subterráneo.

De golpe se ha formado un río; desde ahora *la Vis* arrastra sus límpidas y frías aguas entre arenales blancos y mimbrales de plata; su alegre susurro despierta —como un eco— el tictac de los molinos y la risa sonora de las aldeas de las Cevenas, mientras que un gran rayo de sol, rasando el borde

almenado de la meseta, se desliza, oblicuo, hasta el fondo del desfiladero y pone un borde dorado en los ramos de los álamos.

Cuando la historia clásica, falseada por los prejuicios y mutilada por simplificaciones voluntarias, pretende descubrir el desarrollo de las ciencias exactas, la imagen que nos evoca semeja en todo al curso de *la Vis*. Antaño, la ciencia helena derramó en abundancia sus aguas fertilizantes; entonces el mundo vio germinar y crecer los grandes descubrimientos, por siempre admirables, de los Aristóteles y de los Arquímedes. Luego, la fuente del pensamiento griego se secó y el río que había hecho nacer dejó de vivificar a la Edad Media. La ciencia bárbara de esa época no fue más que un caos en el que se apilaban en desorden los escombros irreconocibles de la sabiduría antigua; fragmentos resecos y estériles a los que sólo se aferran —a modo de líquenes parásitos— las glosas pueriles y vanas de los comentadores.

De repente, un gran rumor conmovió a esta aridez escolástica; mentes poderosas partieron la roca cuyas entrañas escondían, dormidas durante siglos, las aguas puras de las fuentes antiguas; liberadas tras este esfuerzo, esas aguas se precipitaron, alegres y abundantes; provocaron, por doquier a su paso, el renacimiento de las ciencias, de las letras y de las artes; el pensamiento humano recobró su fuerza y a la vez su libertad; y, pronto, se asistió al nacimiento de grandes doctrinas que, siglo tras siglo, hundirán siempre más profundamente sus penetrantes raíces, extenderán cada vez más lejos su imponente armadura.

¡Historia insensata! En el transcurso de la evolución por medio de la cual se desarrolla la ciencia humana muy escasos son los súbitos nacimientos y los renacimientos repentinos —así como en el caso de las fuentes, *la Foux* es una excepción—.

Un río no colma de una sola vez un amplio lecho con sus aguas profundas. Antes de correr a ras de sus orillas, el río era simple arroyo y mil arroyos semejantes a él, por turno, le aportaron su tributo. Tan pronto le llegaron afluentes numerosos y abundantes, y entonces fue rápida su crecida; tan pronto, por el contrario, sólo delgados y escasos hilillos alimentaron su crecimiento imperceptible; incluso a veces las grietas de un

suelo permeable bebieron parte de sus aguas y empobrecieron su caudal; pero siempre su flujo varió de manera gradual, desconociendo desapariciones totales y repentinas resurrecciones.

La ciencia, en su marcha progresiva, tampoco conoce cambios bruscos; crece, pero por grados; avanza, pero paso a paso. Ninguna inteligencia humana, sean cuales fueren su potencia y su originalidad, podría producir una doctrina del todo nueva. El historiador, proclive a las perspectivas simples y superficiales, celebra los descubrimientos fulgurantes que han hecho suceder a la noche profunda de la ignorancia y del error el pleno día de la verdad. Mas aquel que somete a un análisis penetrante y minucioso el invento aparentemente más espontáneo e imprevisto, reconoce en él casi siempre la resultante de una multitud de imperceptibles esfuerzos y la ayuda de una infinidad de tendencias oscuras. Cada fase de la evolución que conduce lentamente a la ciencia hacia su culminación, se le aparece como marcada por estos dos rasgos: la continuidad y la complejidad.

Estos rasgos se manifiestan con peculiar nitidez a quien estudia los orígenes de la estática.

El historiador simplista sólo menciona una obra de la estática antigua, la obra de Arquímedes; nos muestra tal coloso dominando la ignorancia que la rodea. Pero no se requiere, para admirar la grandeza de dicha obra, convertirla en monstruo aislándola de modo incomprensible. La estática del geómetra de Siracusa, esa investigación de impecable rigor en las deducciones, ese análisis sutil aplicado a problemas complicados, esas soluciones maravillosamente hábiles de cuestiones cuyo interés, escondido a ojos del profano, percibe sólo el geómetra, llevan, qué duda cabe, la impronta de una ciencia refinada; no se asemejan en nada a los titubeos vacilantes de una doctrina reciente.

Está claro que Arquímedes tuvo precursores; siguiendo otros métodos, éstos advirtieron, antes que él, las leyes del equilibrio de la palanca a las que aquél dio un magnífico desarrollo.

Por lo demás estos precursores dejaron su huella en la historia. Tal vez *Los Problemas Mecánicos* no son de Aristóteles tal como lo pretende la tradición; en todo caso, la estática allí

expuesta se relaciona de modo tan directo con la dinámica propuesta en *La Física* y en *Acerca de los Cielos* que debemos atribuir estas obras a un discípulo inmediato del Estagirita. Los métodos de demostración seguidos en ellas pueden haber sido métodos de invención, lo cual no puede decirse de las deducciones de Arquímedes.

Por otra parte, una tradición antigua y vivaz insiste en atribuir a Euclides ciertos escritos acerca de la balanza. Estos escritos no son acaso aquellos que poseemos atribuidos al nombre del gran geómetra. Pero al negar su existencia resulta difícil explicar el rumor constante que la confirma.

Si Arquímedes tuvo precursores, ciertamente también tuvo continuadores en la Antigüedad. La ciencia bizantina y alejandrina prosiguió las diversas vías trazadas por él. El arte del ingeniero, que el gran siracusano había llevado a un grado muy alto, inspiró los intentos de Ctesibio, de Filón de Bizancio, de Herón de Alejandría; Pappus, por el contrario, intentaba igualar el talento del geómetra con su investigación acerca de los centros de gravedad; por último, el enigmático Charistion, gracias a sus razonamientos acerca de la balanza romana, calaba más hondo que Aristóteles y que Arquímedes en los principios de la estática.

Los árabes sólo transmitieron una muy magra parte de esta estática helena a los occidentales de la Edad Media. Pero éstos no son en absoluto los comentadores serviles y desprovistos de toda inventiva que con cierta complacencia se nos muestra. Los escombros del pensamiento griego que recibieron de Bizancio o bien de la ciencia islámica no permanecieron en su espíritu como un depósito estéril; bastaron tales reliquias para despertar su atención, para fecundar su inteligencia; y, a partir del siglo XIII, tal vez incluso antes, la Escuela de Jordanus abre a los mecánicos vías que la Antigüedad desconocía.

Las intuiciones de Jordanus Nemorarius al principio son muy vagas y muy inciertas; errores muy graves se mezclan en ellas con verdades muy grandes; pero, poco a poco, los discípulos del gran matemático afinan el pensamiento del maestro; los errores se borran y desaparecen; las verdades se precisan y se confirman, y al final se establecen con toda certeza varias de las más importantes leyes de la estática.

En particular, debemos a la Escuela de Jordanus un princi-

pio cuya importancia aparecerá, siempre con nitidez creciente, en el transcurso del desarrollo de la estática. Sin analogía con los postulados, propios de la balanza, a los que apelaban las deducciones de Arquímedes, este principio sólo posee una lejana afinidad con el axioma general de la dinámica peripatética. Afirma que una misma potencia motriz puede levantar pesos diferentes a alturas diferentes siempre y cuando las alturas estén en razón inversa de los pesos. Aplicado por Jordanus sólo a la palanca recta, este principio permite que el precursor de Leonardo da Vinci conozca la ley de equilibrio de la palanca acodada, la noción de momento, el peso aparente de un cuerpo posado sobre un plano inclinado.

Durante los siglos XIV y XV, la estática nacida en el seno de la Escuela de Jordanus sigue apaciblemente su curso sin que ningún afluente importante venga a acrecentar su caudal; pero a comienzos del siglo XVI, comienza a fluir como un torrente impetuoso pues el genio de Leonardo da Vinci acaba de aportarle su tributo.

Leonardo da Vinci no es en absoluto un vidente que descubre, de súbito, verdades insospechadas hasta entonces; posee una inteligencia prodigiosamente activa, pero permanentemente inquieta y vacilante. Vuelve a considerar las leyes de la mecánica que sus predecesores han establecido, las discute, les da vueltas en todos los sentidos. Sus meditaciones incesantes le llevan a precisar ciertas ideas ya conocidas por los discípulos de Jordanus, a mostrar su riqueza y su fecundidad, tal como la noción de potencia motriz; tal como también la noción de momento; de esta última, mediante una admirable demostración, hace surgir la ley de composición de las fuerzas concurrentes. Pero su espíritu, proclive a los titubeos, a los retoques y a los arrepentimientos, no sabe siempre conservar con firmeza las verdades asidas en cierto instante. Leonardo no logra tener una idea bien determinada respecto al problema del plano inclinado, resuelto de modo tan perfecto desde el siglo XIII.

La indecisión que siempre turbó el alma de Leonardo, que tan rara vez le dejó dar el último toque a una obra, no le permitió llevar a cabo el *Tratado acerca de los Pesos* que deseaba escribir.

Sin embargo, la ciencia no perdió enteramente el fruto de sus reflexiones. Sus pensamientos fueron lanzados hacia los

cuatro vientos por la tradición oral que había comenzado durante su propia vida, por la dispersión de sus manuscritos después de su muerte, y algunos de ellos hallaron un terreno propicio para su desarrollo.

Cardano, una de las mentes más universales y uno de los hombres más extraños que haya producido el siglo XVI, y Tartaglia, matemático genial pero imprudente plagiario, restituyeron a la estática del Renacimiento varios descubrimientos hechos por la escuela de Jordanus; pero se los restituyeron en la forma más rica y más fecunda que les había dado Leonardo da Vinci.

Los escritos de Tartaglia y de Cardano esparcen, en pleno siglo XVI, un aflujo de la mecánica de la Edad Media. Pero, en ese momento, nace y adquiere vigor en los tratados de Guido Ubaldo del Monte y de J. B. Benedetti, una corriente en sentido contrario. Las obras de Pappus y de Arquímedes acaban de ser exhumadas; son estudiadas con pasión y comentadas con talento; dan, a los mecánicos, el gusto por ese rigor impecable en el que desde Euclides sobresalen los geómetras. Esta admiración entusiasta y exclusiva ante los monumentos de la ciencia helena hace rechazar con desprecio los descubrimientos profundos, pero todavía confusos y en parte errados, elaborados por las Escuelas del siglo XIII; las intuiciones más penetrantes de Jordanus y de sus discípulos son ignoradas por la nueva Escuela que empobrece y agota la estática so pretexto de hacerla más pura. Asimismo, la admiración exclusiva de las obras impregnadas de belleza griega hace que se califique de *góticas* a las más maravillosas creaciones artísticas de la Edad Media. A fines del siglo XVI pues, casi nada subsistía de aquello que espontáneamente había producido, en estática, el genio propio de Occidente. La obra tenía que rehacerse. Era menester volver a considerar las demostraciones de las verdades vislumbradas por los doctores de la Edad Media y afianzar en ellas toda la claridad, toda la precisión, todo el rigor de las teorías legadas por los griegos. Los geómetras más poderosos de Flandes, de Italia y de Francia van a dedicarse a dicha restauración hasta mediados del siglo XVII.

¡Cuántos titubeos y defectos de fabricación antes de que la obra sea llevada a cabo, pese al talento extraordinario de los obreros!

Una deducción rigurosa supone axiomas, ¿dónde encontrar los postulados a los que los razonamientos de la estática se unirán sólidamente? Los que Arquímedes formuló son infinitamente particulares; apenas bastan para tratar el equilibrio de la palanca recta. Es absolutamente necesario recurrir a nuevas hipótesis. Los mecánicos que van a enunciarlas, las presentarán como si fuesen principios inéditos, verdades inauditas. Pero si las despojamos de la máscara de originalidad que les dio el amor propio de quienes las proclamaron, casi siempre reconoceremos en ellas proposiciones muy antiguas conservadas por una larga tradición en la cual han madurado y cuya fecundidad ha evidenciado. Allí donde una historia demasiado sumaria y demasiado sistemática creyó percibir un renacimiento del método científico, olvidado desde los griegos, veremos el desarrollo natural de la mecánica de la Edad Media.

Galileo, creador según la leyenda de la dinámica moderna, encuentra el fundamento de sus deducciones en la dinámica ya vacilante de Aristóteles. Postula la proporcionalidad entre la fuerza que mueve a un móvil y la velocidad del móvil. Se inspira en los trabajos de los mecánicos del siglo XIII cuando intenta deducir de dicho principio el peso aparente de un cuerpo posado sobre un plano inclinado; mas tales trabajos no llegan a hacerle percibir que la noción cardinal de toda estática es la noción de *potencia motriz,* producto del peso por la altura de su caída. Galileo reemplaza esta noción por la de *momento,* producto del peso por la velocidad de su caída, noción que se relaciona inmediatamente con la dinámica ya condenada de Aristóteles.

Para tratar el peso aparente sobre un plano inclinado, Stevin invoca la imposibilidad del movimiento perpetuo; ahora bien, Leonardo da Vinci y Cardano habían formulado este principio con nitidez singular, incorporándolo a la noción de potencia motriz que habían heredado de la Escuela de Jordanus. Pero esta noción sólo aparece incidentalmente en la obra de Stevin; el gran geómetra de Brujas no vio su extrema importancia.

Aquélla se confirma más claramente en la bella demostración de Roberval de la regla según la cual se componen fuerzas concurrentes; esta demostración, que de modo tan afortu-

nado llena una profunda laguna en la obra de Stevin, no es por lo demás de una especie inesperada; para tratar el equilibrio de la palanca acodada, aquel discípulo de Jordanus, precursor de Leonardo da Vinci, había diseñado su modelo.

El genio admirablemente claro y metódico de Descartes pronto tomó en mano, con seguridad, la idea maestra que debe regir a toda la estática. Esta idea es aquella cuyo empleo ya había señalado Jordanus en la teoría de la palanca recta, aquella utilizada por su discípulo para tratar el caso de la palanca acodada y el plano inclinado; es la noción de *potencia motriz*. Descartes define con precisión esta noción; la opone, victoriosamente al *momento* considerado por Galileo; mientras que el empleo del *momento* se deduce de una dinámica en lo sucesivo insostenible, la noción de potencia motriz permite formular un axioma, muy claro y muy seguro, que sostiene a la estática entera; y para llegar a ser aceptable, este principio autónomo no espera que la dinámica haya sido construida sobre las ruinas de la dinámica peripatética.

Desgraciadamente el orgullo insensato que turba la conciencia de Descartes lo induce a exagerar la magnitud del servicio que presta a la estática, y a exagerarlo hasta el extremo de falsear la naturaleza de dicho principio.

Incapaz, más aún que Stevin, Galileo y Roberval, de reconocer los méritos de sus predecesores, se presenta como el creador de una doctrina de la que tan sólo es organizador. Por lo demás ¿lo que aquí decimos de la estática cartesiana, no podría repetirse a propósito del cartesianismo en su totalidad? La soberbia de su autor ha triunfado, y su triunfo no tiene análogo en toda la historia del espíritu humano; ha engañado al mundo; ha hecho considerar al cartesianismo como una creación extrañamente espontánea e imprevista; sin embargo, casi siempre, este sistema sólo era la conclusión claramente formulada de una labor oscura proseguida durante siglos. El vuelo gracioso de la mariposa de alas tornasoladas ha hecho olvidar el lento y penoso reptar de la humilde y sombría oruga.

Las pocas líneas en las que Jordanus demostraba la regla de la palanca recta contenían la semilla de una idea justa y fecunda; de Jordanus a Descartes esta idea se desarrolló hasta tal punto que incluyó a la estática absolutamente entera. Mientras

prosigue y culmina esta evolución gradual de una verdad, la ciencia es escenario de un fenómeno no menos interesante, pero más extraño; una doctrina falsa se transforma poco a poco en un principio muy profundo y muy exacto; parece como si una fuerza misteriosa, atenta al progreso de la estática, supiera sacar por igual beneficios de la verdad y del error.

Arquímedes, sin definirla, había utilizado la noción de centro de gravedad; ciertos geómetras habían intentado precisarla; pero Alberto de Sajonia, y después de él, la mayoría de los físicos de la Escuela, aprovechando la indeterminación mecánica en la que permanecía este punto, le atribuyeron propiedades muy distintas de las que hoy día le damos; en cada porción de materia veían el lugar donde se encontraba concentrado el peso de esta materia; el peso de un cuerpo se les aparecía como el deseo que el centro de gravedad de ese cuerpo tiene de unirse al centro del Universo. La revolución copernicana, al desplazar el centro del Universo, al negar inclusive con Giordano Bruno la existencia de tal centro, no modificó en nada esta teoría del peso; vio en esta cualidad la tendencia del centro de gravedad de cada cuerpo a unirse a su semejante, el centro de gravedad de la tierra.

Uno de los títulos de gloria de Kepler es haber combatido con elocuencia esta hipótesis de una atracción entre puntos geométricos y haber afirmado que la atracción de gravedad se ejercía entre las diversas partes de la tierra tomadas de dos en dos; pero sus contemporáneos, menos lúcidos, no compartían esta opinión; en particular, Benedetti, Guido Ubaldo y Galileo sostenían la idea de la simpatía que el centro de gravedad de cada cuerpo siente para con el centro común de los graves, mientras que Bernardino Baldi y Villalpando plagiaban los corolarios exactos extraídos por Leonardo da Vinci de esta doctrina errónea.

Cuando esta tendencia se encuentra satisfecha tan completamente como lo permiten las conexiones de un sistema de pesos, en otras palabras, cuando el centro de gravedad del sistema se encuentra lo más cerca posible del centro de la tierra, nada incita a moverse al sistema; permanece en equilibrio. Tal es el principio de la estática que formulan Cardano, Bernardino Baldi, Mersenne, Galileo, quienes quizá se lo deban a Leonardo da Vinci.

Este principio es falso; bastaría, para que fuese exacto, ubicar en el infinito el centro de la tierra —que Galileo invoca sin cesar en sus razonamientos— y considerar a las verticales como paralelas entre sí. La modificación parece insignificante; sin embargo es grave puesto que convierte una afirmación errónea en un axioma exacto y fecundo; es grave, también, en cuanto que supone el abandono de una teoría del peso muy antigua y muy autorizada. Los debates confusos y complicados que provocan en Francia, las investigaciones de Beaugrand y de Fermat sobre la variación del peso con la altura preparan esta reforma. Torricelli la lleva a cabo; entrega así a la ciencia un nuevo postulado apropiado para fundar la estática.

Cuando el historiador, tras haber seguido el desarrollo continuo y complejo de la estática, se vuelve para abarcar con una sola mirada el transcurso completo de esta ciencia, no puede comparar, sin un asombro profundo, la amplitud de la teoría con la exigüidad de la semilla que la ha producido. Por una parte, en un manuscrito del siglo XIII, descifra algunas líneas de gótica y casi borrada escritura; justifican de manera concisa la ley de equilibrio de la palanca recta. Por otra parte, hojea vastos tratados, compuestos en el siglo XIX; en estos tratados, el método de los desplazamientos virtuales sirve para formular las leyes del equilibrio tanto para los sistemas puramente mecánicos como para aquellos en los que pueden producirse cambios de estado físico, reacciones químicas, fenómenos eléctricos o magnéticos. ¡Qué contraste entre la minúscula demostración de Jordanus y las imponentes doctrinas de Lagrange, de Gibbs, de Helmholtz! Y, sin embargo, estas doctrinas estaban en potencia en aquella demostración; la historia nos ha permitido seguir paso a paso los esfuerzos por los cuales se han desarrollado a partir de esta humilde semilla.

Este contraste entre el germen, extremadamente pequeño y extremadamente simple, y el ser terminado, muy grande y muy complicado, el naturalista lo contempla cada vez que sigue el desarrollo de una planta o de un animal de organización algo elevada. Esta oposición, sin embargo, no es tal vez lo que suscita su admiración hasta el más alto grado. Otro espectáculo es aún más digno de atraer su atención y de ser motivo de sus meditaciones. El desarrollo que estudia resulta de una infinidad de fenómenos diversos; para producirlo se

requiere de una multitud de divisiones de células, de brotes, de transformaciones, de reabsorciones. Todos estos fenómenos, tan numerosos, tan variados, tan complicados se coordinan entre sí con perfecta precisión; todos cooperan de manera eficaz en la formación de la planta o del animal adulto. Y sin embargo, los innumerables seres que actúan en estos fenómenos, las células que proliferan, los fagocitos que hacen desaparecer a los tejidos ya inútiles, seguramente desconocen el objetivo que intentan alcanzar; obreros que ignoran la obra por hacer, realizan no obstante dicha obra con orden y método. Por ello el naturalista no puede dejar de buscar, fuera de ellos y sobre ellos, un no-sé-qué que vea el proyecto del animal o de la planta por venir y que haga colaborar a esta multitud de esfuerzos inconscientes en la formación de este organismo; junto a Claude Bernard saluda la *idea directriz* que preside el desarrollo de todo ser vivo. La historia de la ciencia sugiere a quien la estudia sin cesar reflexiones análogas. Cada proposición de estática se ha constituido lentamente, por medio de una multitud de investigaciones, de ensayos, de vacilaciones, de discusiones, de contradicciones. De toda esta multitud de esfuerzos, ningún intento ha sido vano; todos han contribuido al resultado; cada uno ha desempeñado su papel, preponderante o secundario, en la formación de la doctrina definitiva; incluso el error ha sido fecundo; las ideas de Beaugrand y de Fermat, falsas al extremo de parecer extrañas, obligaron a los geómetras a pasar por el tamiz la teoría del centro de gravedad, a separar las verdades valiosas de las inexactitudes con las que estaban mezcladas.

Y sin embargo, mientras todos estos esfuerzos contribuían al adelanto de una ciencia que hoy día contemplamos en la plenitud de su culminación, ninguno de los que produjeron dichos esfuerzos sospechaba ni la magnitud ni la forma del monumento que construía. Jordanus ciertamente no sabía que, al justificar la ley de equilibrio de la palanca recta, postulaba un principio capaz de cargar sobre sí a toda la estática. Ni Bernoulli, ni Lagrange podían adivinar que su método de los desplazamientos virtuales serviría un día, de modo admirable, para tratar el equilibrio eléctrico y el equilibrio químico; no podían prever a Gibbs, aunque fuesen sus pre-

cursores. Artesanos hábiles para labrar la piedra y para afirmarla, trabajaban en un monumento cuyo arquitecto no les había revelado el proyecto.

¿Cómo habrían podido todos estos esfuerzos converger exactamente en la realización de un proyecto ignorado por los obreros si dicho proyecto no hubiese preexistido, claramente concebido, en la imaginación de un arquitecto y si este arquitecto no hubiese tenido la capacidad de orientar y de coordinar la labor de los artesanos? El desarrollo de la estática nos evidencia, más y mejor que el desarrollo de un ser vivo, la influencia de una idea directriz. Percibimos, por entre los hechos complejos que componen este desarrollo, la acción continua de una Sabiduría que prevé la forma ideal hacia la cual debe dirigirse la ciencia y de un Poder que hace converger hacia ese objetivo los esfuerzos de todos los pensadores; en una palabra, reconocemos en él la obra de una Providencia.

Burdeos, 26 de octubre de 1905.

12

Coherencia de la evolución científica

Prefacio al volumen I de *Études sur Léonard de Vinci* (París, Hermann, 1906) pp. iii-vii (**1906-10**).

Cuando contemplamos un gran descubrimiento, sentimos en primer lugar una mezcla de admiración y de espanto; nuestra mirada asombrada estima la altura hasta la cual se elevó el genio; sentimos hasta qué punto esa altura está por encima de todas aquellas que nuestro humilde espíritu podría alcanzar y una especie de vértigo se apodera de nosotros.

Luego, a medida que la meditación nos familiariza con el descubrimiento que nos había encantado, nuestra admiración cambia de índole; no pierde, por cierto, su intensidad; pero se despoja poco a poco de todo lo instintivo y de todo lo irreflexivo que la sorpresa añadía. Por colosal que se nos aparezca el genio, comprendemos que su naturaleza no es distinta de la de nuestra modesta inteligencia; que procede siguiendo las mismas vías aunque con seguridad y prontitud incomparables; vemos claramente que no se alzó de un solo brinco hasta la altura en la que lo contemplamos; que llegó allí después de una larga serie de esfuerzos semejantes a aquellos de los cuales nosotros mismos somos capaces; nace entonces en nosotros el deseo de conocer cada uno de estos esfuerzos y el orden en el que se sucedieron; reclamamos el relato pormenorizado de la ascensión que condujo al inventor a su descubrimiento.

¡Pero qué difícil es obtener un relato exacto y preciso!

Muy a menudo, aquel que alcanzó la cumbre desde la cual descubre una amplia verdad, sólo se preocupa de describir a los demás hombres el espectáculo que se presenta ante él; en cuanto a las penas requeridas para llegar a la cima desde donde su mirada puede extenderse hacia lo lejos, las ha olvidado, las considera miserias sin importancia, indignas de sernos contadas; nos entrega su obra concluida, pero arroja al fuego los esbozos.

Otros nos dicen cómo se las ingeniaron para inventar; pero no siempre es prudente confiar en sus confesiones.

Desde el punto culminante se vislumbran todos los cami-

nos que conducen a él; ni sospecha se tenía de ellos al trepar por la pendiente. A veces, entre estos caminos, se distingue uno, muy simple y fácil, por el cual se hubiesen evitado largos desvíos y pasos en falso. Es tal ruta desahogada la que el inventor nos describe, no el sendero penoso y peligroso que realmente siguió.

«Mi descubrimiento está concluido —dicen que dijo Gauss—, sólo me queda encontrar cómo debería haberlo hecho».

Hay pues inventores que nos esconden, por una especie de pudor, los largos y penosos pasos de su mente en busca de la verdad; aquéllos sólo nos muestran el camino real por el cual hubiese sido fácil alcanzar el descubrimiento que tantos esfuerzos les ha costado. También hay quienes pretenden hacer alarde de su vigor y de su habilidad; aquéllos nos dicen, o nos hacen creer, que, a solas y por sus propias fuerzas, adivinaron los más recónditos senderos, atravesaron los pasos más escabrosos; omiten con cuidado nombrar al guía cuya experiencia impidió que se extraviaran, cuya mano compasiva les evitó una caída; se complacen en describirnos las complicadas curvas de sus deducciones y la profundidad de sus meditaciones; no nos dicen qué lecturas han orientado esas deducciones y sostenido esas meditaciones.

Es pues difícil seguir el progreso de la idea en la mente del inventor y desarrollar la serie de formas por las que pasó antes de alcanzar su perfección.

Para satisfacer plenamente nuestra curiosidad, sería necesario que el inventor dispusiera minuciosamente hitos en su camino a medida que lo lleva a cabo, que indicara, por decirlo así, la huella de cada uno de sus pasos.

Desearíamos que cada uno de sus pensamientos quedara atrapado y captado por la escritura en el momento mismo de nacer en su mente; las notas así recogidas nos permitirían comprender cómo se aclaró poco a poco la idea, desde el momento en el que el genio atisbó su vaga silueta a través de las brumas de la duda, hasta el instante en el cual pudo contemplarla en plena evidencia, en el esplendor de lo verdadero.

Pues bien, entre quienes han inducido al espíritu humano a inteligir nuevas verdades, uno nos ha dejado esta minuciosa descripción de los pasos de su pensamiento, ha redactado, por así decirlo, el diario del viaje de descubrimientos que fue su

vida; a medida que una nueva proposición se presentaba ante sus meditaciones, la anotaba con toda sinceridad, sin disimular ninguna de sus vacilaciones, ninguno de sus titubeos, ninguno de sus arrepentimientos, pues tan sólo escribía para él mismo, de suerte que estos valiosos borradores nos permiten seguir, desde el primer esbozo hasta el dibujo acabado y detallado, las diversas formas adquiridas por un invento en la razón genial de Leonardo da Vinci.

Los manuscritos de Leonardo da Vinci son documentos de un valor inestimable, pues son únicos en su género; ninguno de aquellos cuyas meditaciones han enriquecido a la ciencia nos ha dado, respecto de la manera seguida por sus pensamientos, indicaciones tan numerosas, tan detalladas, tan inmediatas.

No es que estos documentos nos entreguen a la primera y sin una prolongada labor las informaciones que encierran en abundancia.

Estas cortas notas escritas de derecha a izquierda, difíciles de descifrar, a menudo oscuras por su extrema concisión, rara vez están fechadas; los cuadernos que las conservan han sido llenados a veces en el sentido de la paginación, otras en sentido contrario; algunas de estas libretas de apuntes parecen traer reflexiones nacidas en diversas épocas de la vida del gran pintor; otras, muy numerosas, se han perdido.

En medio de este caos, se trata de exhumar los distintos fragmentos que se refieren a un mismo descubrimiento, de disponerlos siguiendo el orden de las épocas en que fueron concebidos, de suerte que indiquen las sucesivas etapas del progreso de la idea; esta tarea es muy a menudo difícil y la certeza de los resultados no siempre es absoluta.

Por penosa que sea dicha tarea, acaso no sea la más ardua que deba llevarse a cabo para describir la historia de un invento de Leonardo.

Cuando una nueva idea nacía en la mente de da Vinci, no se engendraba por sí sola y sin causa; alguna circunstancia externa, la observación de un fenómeno natural, la conversación de un hombre, más a menudo aún la lectura de un libro, la producían en ella.

Por lo demás la mente donde acababa de caer esa semilla de pensamiento no era semejante a una tierra desnuda y rasa; otros pensamientos, vigorosos y acuciantes la ocupaban ya;

habían sido implantadas por las de los maestros que Leonardo había escuchado y sobre todo por las enseñanzas que había meditado. Para germinar y crecer era necesario que el grano reciente aprovechara esa vegetación ya desarrollada o que luchara contra ella.

Si se quiere pues seguir la evolución de una idea en la inteligencia de da Vinci es menester, primero, responder a esta pregunta: «¿Qué había leído?». Y la respuesta no puede darse sin investigaciones largas y minuciosas. Por una parte, en efecto, al redactar sus notas apresuradas y concisas, rara vez Leonardo nombró al autor cuya lectura o recuerdo le sugería tal o cual proposición. Por otra parte, al comparar su obra con la de sus antecesores, pronto se percibe que había leído mucho y que había estudiado un buen número de los tratados apreciados en su época.

Uno de los objetivos de estos *Études* es dar a conocer algunas de las fuentes en las que bebió Leonardo y discernir lo que cada una de ellas vertió en la corriente de los pensamientos del gran inventor.

Pero para apreciar exactamente el papel desempeñado por Leonardo como iniciador, no basta con determinar y estudiar *a aquellos que ha leído;* es necesario además descubrir *a aquellos que le han leído*.

La idea en cuyo progreso se empeñó el inventor no adquiere su plenitud y conclusión en la razón de su autor; cuando la publica aún está preñada de nuevas verdades; y estas verdades las dará a conocer por la obra de aquellos que darán acogida a la verdad e intentarán desarrollarla. Justo es que se alabe al primer iniciador no sólo por lo que puso, en acto, en su invento sino por lo que dejó en potencia en él; y ello sólo puede conocerse estudiando los trabajos de sus sucesores. Pues bien, Leonardo tuvo sucesores; sus notas manuscritas no permanecieron intactas en un olvido estéril; imprudentemente saqueadas y plagiadas echaron a los cuatro vientos las semillas de verdad que contenían en abundancia; y estas semillas florecieron y fructificaron en la ciencia del siglo XVI. El segundo objetivo de estos *Études* es nombrar algunos de aquellos que conocieron estas notas, poner en evidencia su plagio y evaluar lo que deben a da Vinci.

Entre *aquellos que ha leído* y *aquellos que le han leído,*

Leonardo da Vinci aparece en su verdadero lugar; solidario del pasado cuyas enseñanzas recogió y meditó, es también solidario del porvenir cuya ciencia fue fecundada por sus pensamientos.

Burdeos, 27 de julio de 1906.

13

Evolución de la ciencia y gratitud cristiana

Prefacio al volumen III de *Études sur Léonard de Vinci* (París, Hermann, 1913) pp. v-xiv (**1913-4**).

A la tercera serie de nuestros *Études sur Léonard de Vinci* le hemos dado un subtítulo: *Les précurseurs parisiens de Galilée*. Este subtítulo anuncia la idea de la que nuestros estudios precedentes habían descubierto ya algunos aspectos y que nuestras nuevas investigaciones ponen en plena evidencia. La ciencia mecánica inaugurada por Galileo, por sus émulos, por sus discípulos, Baliani, Torricelli, por Descartes, Beeckman, Gassendi no es una creación; la inteligencia moderna no la produjo en su integridad de buenas a primeras tan pronto como la lectura de Arquímedes le hubo revelado el arte de aplicar la geometría a los efectos naturales. Galileo y sus contemporáneos utilizaron la habilidad matemática adquirida en el comercio de los geómetras de la Antigüedad para precisar y desarrollar una ciencia mecánica cuyos principios había planteado y cuyas proposiciones más esenciales había formulado la Edad Media cristiana. Los físicos que enseñaban en el siglo XIV, en la Universidad de París, habían concebido dicha mecánica dejándose guiar por la observación; la habían puesto en lugar de la dinámica de Aristóteles debido a la impotencia de esta última para «salvar los fenómenos». En la época del Renacimiento, el arcaísmo supersticioso, en el cual se complacían tanto el ingenio de los humanistas como la rutina averroísta de una escolástica retrógrada, rechazó esta doctrina de los «modernos». La reacción, en contra de la dinámica de los «parisienses», a favor de la inadmisible dinámica del Estagirita, fue poderosa, particularmente en Italia. Pero, pese a esta terca resistencia, la tradición parisiense encontró, tanto fuera de las escuelas como en las Universidades, maestros y sabios para sostenerla y desarrollarla. Galileo y sus émulos fueron herederos de esta tradición parisiense. Cuando vemos a la ciencia de un Galileo vencer al peripatetismo porfiado de un Cremonini creemos —mal informados acerca de la historia del pensamiento humano— asistir a la victoria de la joven ciencia moderna sobre la filosofía medieval, obstinada en su

psitacismo; en verdad, presenciamos el triunfo, preparado mucho tiempo ha, de la ciencia nacida en París durante el siglo XIV sobre las doctrinas de Aristóteles y de Averroes, puestas de nuevo en el candelero por el Renacimiento italiano.

Ningún movimiento puede perdurar a menos que sea mantenido por la acción continua de una potencia motriz, aplicada al móvil directa o indirectamente. Tal es el axioma sobre el cual se funda toda la dinámica de Aristóteles.

En conformidad con este principio, el Estagirita quiere aplicar una potencia motriz que transporte a la flecha que sigue volando después de haber abandonado el arco; cree hallar dicha potencia en el aire agitado; el aire, golpeado por la mano o por la máquina balística, sostiene y arrastra al proyectil.

Esta hipótesis, que nos parece extremar la inverosimilitud hasta lo ridículo, parece haber sido admitida, casi unánimemente, por los físicos de la Antigüedad; sólo uno de entre aquéllos se pronunció, claramente, en su contra y aquél —ubicado en las postrimerías de la filosofía griega— se halla casi separado de dicha filosofía por su fe cristiana; hemos aludido a Juan de Alejandría, apodado Filopón. Después de haber mostrado lo inadmisible de la teoría peripatética del movimiento de los proyectiles, Juan Filopón declara que la flecha continúa moviéndose sin que le sea aplicado motor alguno porque la cuerda del arco ha generado en ella una *energía* que desempeña el papel de virtud motriz.

Los últimos pensadores de Grecia, los filósofos árabes, ni siquiera concedieron una mención a la doctrina de este Juan el Cristiano, motivo sólo de sarcasmos por parte de un Simplicio o de un Averroes. La Edad Media cristiana, llena de admiración ingenua ante la ciencia peripatética cuando ésta le fue revelada, compartió primero, con respecto a la hipótesis de Filopón, el desdén de los comentaristas griegos y árabes; Santo Tomás de Aquino sólo la menciona para prevenir en su contra a quienes podría seducir.

Pero después de las condenas emitidas, en 1277, por el obispo de París, Étienne Tempier, contra una multitud de tesis sostenidas por «Aristóteles y su séquito» he aquí que se perfila un gran movimiento que va a liberar al pensamiento cristiano del yugo del peripatetismo y del neoplatonismo, y a producir lo que el

arcaísmo del Renacimiento llamará la ciencia de los «modernos».

Guillermo de Ockham ataca, con su vivacidad acostumbrada, la teoría del movimiento de los proyectiles propuesta por Aristóteles; por lo demás, se contenta con destruir sin edificar nada; pero sus críticas hacen renacer, entre ciertos discípulos de Duns Scoto, la doctrina de Juan Filopón; *la energía,* la virtud motriz mencionada por éste, vuelve a aparecer bajo el nombre de *ímpetus.* De esta hipótesis del *ímpetus,* comunicado al proyectil por la mano o por la máquina que lo ha lanzado, se apodera un maestro secular de la *Faculté des Arts* de París, físico genial; Juan Buridan, a mediados del siglo XIV, la hace suya como fundamento de una dinámica con la cual «concuerdan todos los fenómenos».

El papel que desempeña el *ímpetus,* en esta dinámica de Buridan, es exactamente el que Galileo atribuirá al *ímpeto* o *momento,* Descartes a la *quantité de mouvement,* Leibniz, por último, a la *force vive;* tan exacta es esta correspondencia que al exponer en sus *Lecciones Académicas,* la dinámica de Galileo, Torricelli a menudo repetirá los razonamientos y casi las palabras de Buridan.

Este *ímpetus,* que permanecería sin cambio, dentro del proyectil, si no fuese destruido sin cesar por la resistencia del medio y por la acción del peso, contraria al movimiento, dicho *ímpetus,* decimos, Buridan lo considera, a velocidades iguales, como proporcional a la *cantidad de materia prima* que el cuerpo encierra; esta cantidad, la concibe y la describe en términos idénticos casi a los que utilizará Newton para definir la masa. A masas iguales, el *ímpetus* es tanto mayor cuanto mayor es la velocidad; con prudencia, Buridan se abstiene de precisar más la relación que existe entre la magnitud del *ímpetus* y la de la velocidad; más audaces, Galileo y Descartes admitirán que dicha relación se reduce a la proporcionalidad; obtendrán así una errónea estimación del *ímpeto* y de la *quantité de mouvement,* que Leibniz se encargará de rectificar. Tal como la resistencia del medio, la gravedad atenúa sin cesar y termina por aniquilar el *ímpetus* de un móvil lanzado hacia lo alto, porque tal movimiento es contrario a la tendencia natural de dicha gravedad; pero en un móvil que cae, el movimiento se ajusta a la tendencia de la gravedad; por esto el *ímpetus* sin cesar debe ir aumentando y la velocidad, durante el movi-

miento, debe crecer constantemente. Tal es, según Buridan, la explicación de la aceleración observada en la caída de un grave, aceleración que la ciencia de Aristóteles ya conocía, pero de la que los comentadores helenos, árabes o cristianos del Estagirita habían dado razones inaceptables.

Esta dinámica expuesta por Juan Buridan presenta de una manera puramente cualitativa, pero siempre exacta, las verdades que las nociones de fuerza viva y de trabajo nos permiten formular en lenguaje cuantitativo.

El filósofo de Béthune no es el único que profesa esta dinámica; sus discípulos más brillantes, Alberto de Sajonia y Nicolás de Oresme la adoptan y la enseñan; los escritos en francés de Oresme la dan a conocer incluso a quienes no son clérigos.

Cuando ningún medio resistente, cuando ninguna tendencia natural análoga a la gravedad se opone al movimiento, el *ímpetus* conserva una intensidad invariable; el móvil al cual se ha comunicado un movimiento de traslación o de rotación sigue moviéndose indefinidamente con una velocidad invariable. Bajo esta forma se presenta la ley de inercia al espíritu de Buridan; bajo esta misma forma será todavía aceptada por Galileo.

De esta ley de inercia, Buridan saca un corolario cuya novedad es menester que ahora admiremos.

Si los orbes celestes se mueven eternamente con una velocidad constante es debido, según el axioma de la dinámica de Aristóteles, a que cada uno de ellos está sometido a un motor eterno de potencia inmutable; la filosofía del Estagirita requiere que semejante motor sea una inteligencia separada de la materia. El estudio de las inteligencias motrices de las órbitas celestes no sólo es la culminación de la metafísica peripatética; es la doctrina central alrededor de la cual giran todas las metafísicas neoplatónicas de los helenos y de los árabes, y los escolásticos del siglo XIII no dudan en acoger, en sus sistemas cristianos, esta herencia de las teologías paganas.

Ahora bien, he aquí las líneas que Buridan tiene la audacia de escribir:

«Desde la creación del mundo, Dios ha movido a los cielos con movimientos idénticos a aquellos que los mueven actualmente; les comunicó entonces *ímpetus* por los cuales

continúan moviéndose uniformemente; estos *ímpetus,* en efecto, no hallan ninguna resistencia que les sea contraria, nunca son ni destruidos ni debilitados... Según esta concepción, no es necesario plantear la existencia de inteligencias que mueven a los cuerpos celestes de manera apropiada».

Buridan enuncia este pensamiento en variadas circunstancias; a su vez, Alberto de Sajonia lo expone; y para formularlo, Nicolás de Oresme encuentra esta comparación: «Salvo la violencia, es del todo semejante a cuando un hombre ha hecho un reloj y lo deja ir y ser movido por sí solo».

Si se quisiera separar, mediante una línea precisa, el reinado de la ciencia antigua del reinado de la ciencia moderna, nos parece, habría que trazarla en el instante en el cual Juan Buridan concibió esta teoría, en el instante en el cual se dejó de considerar a los astros como movidos por seres divinos, en el cual se admitió que los movimientos celestes y los movimientos sublunares dependían de una misma mecánica.

Esta mecánica, a la vez celeste y terrestre, a la que Newton había de dar la forma que admiramos hoy en día, héla aquí, por lo demás, intentando constituirse desde el siglo XIV. Durante todo aquel siglo, los testimonios de Francisco de Meyronnes y de Alberto de Sajonia nos lo enseñan, hubo físicos que sostuvieron que al suponer a la tierra móvil y al cielo de las estrellas fijas inmóvil se construía un sistema astronómico más satisfactorio que aquel en el cual la tierra está desprovista de movimiento. Entre aquellos físicos, Nicolás de Oresme desarrolla las razones con una plenitud, claridad y precisión que Copérnico estará lejos de alcanzar; atribuye a la tierra un *ímpetus* natural semejante al que Buridan atribuye a los orbes celestes; admite, para dar cuenta de la caída vertical de los graves, que debe combinarse ese *ímpetus* por el que el móvil gira alrededor de la tierra con el *ímpetus* generado por el peso. El principio que formula claramente Copérnico se limitará a indicarlo de manera oscura y Giordano Bruno a repetirlo; Galileo utilizará la geometría para deducir de él las consecuencias, pero sin corregir la forma errónea de la ley de inercia que allí se halla implicada.

Mientras se funda la dinámica, poco a poco se descubren las leyes que rigen la caída de los pesos.

En 1368, Alberto de Sajonia propone estas dos hipótesis: la

velocidad de la caída es proporcional al tiempo transcurrido desde la partida; la velocidad de la caída es proporcional al camino recorrido. No elige, entre ambas leyes. El teólogo Pedro Tartaret, que enseña en París a fines del siglo XV, reproduce textualmente lo dicho por Alberto de Sajonia. Gran lector de Alberto de Sajonia, Leonardo da Vinci, después de haber admitido la segunda de estas hipótesis, se adhiere a la primera; pero no logra descubrir la ley de los espacios recorridos por un grave que cae; mediante un razonamiento que Baliani repetirá, concluye que los espacios recorridos en lapsos iguales y sucesivos de tiempo corresponden a la serie de los números enteros, mientras que, en verdad, corresponden a la serie de los números impares.

Sin embargo, la regla que permite evaluar el espacio recorrido, en cierto tiempo, por un móvil movido por un movimiento uniformemente variado era conocida desde hacía mucho tiempo; sea que dicha regla haya sido descubierta en París, en la época de Juan Buridan, o en Oxford, en la época de Swineshead, se halla claramente formulada en la obra en la que Nicolás de Oresme plantea los principios esenciales de la geometría analítica; además, la demostración aducida para justificarla es idéntica a la que dará Galileo.

Desde la época de Nicolás de Oresme hasta la de Leonardo da Vinci esta regla no fue en absoluto olvidada; formulada en la mayoría de los tratados producidos por la peliaguda dialéctica de Oxford, se encuentra discutida en los numerosos comentarios, dedicados a dichos tratados, durante el siglo XV en Italia, luego en las diversas obras de física compuestas a comienzos del siglo XVI por la escolástica parisiense.

Ninguno de los tratados que acabamos de mencionar contiene, sin embargo, la idea de aplicar esta regla a la caída de los cuerpos. Encontramos, por vez primera, dicha idea en las *Cuestiones acerca de la física de Aristóteles,* publicadas en 1545 por Domingo de Soto. Alumno de los escolásticos parisienses de los cuales fue huésped y cuyas teorías físicas adopta en su mayoría, el dominico español Soto admite que la caída de un grave es uniformemente acelerada, que la ascensión vertical de un proyectil es uniformemente retardada, y utiliza correctamente la regla formulada por Oresme para calcular el camino recorrido en cada uno de estos movimientos. Verbigracia,

conoce las leyes de la caída de los cuerpos cuyo descubrimiento se atribuye a Galileo. Por lo demás, no reivindica el invento de dichas leyes; parece, más bien, darlas a título de verdades comúnmente aceptadas; sin duda, eran admitidas comúnmente por los maestros cuyas lecciones Soto siguió en París. Así de Guillermo de Ockham a Domingo de Soto vemos a los físicos de la Escuela parisiense establecer todos los fundamentos de la mecánica que desarrollarán Galileo, sus contemporáneos y sus discípulos.

Entre aquellos que, antes de Galileo, acogen la tradición de la escolástica parisiense, ninguno merece mayor atención que Leonardo da Vinci. En la época en la que vivió, Italia oponía una tenaz resistencia a la penetración de la mecánica de los «*Moderni*», de los «*Juniores*»; allí, entre los maestros de las Universidades, aquellos mismos que se inclinaban por las doctrinas terminalistas de París, se limitaban a reproducir, en forma abreviada y a veces vacilante, las afirmaciones esenciales de dicha mecánica; muy lejos estaban de hacerle producir ninguno de los frutos de los cuales era flor.

Leonardo da Vinci, por el contrario, no se contentó con admitir los principios generales de la dinámica del *ímpetus;* estos principios, los meditó sin cesar y les dio vueltas en todos los sentidos, forzándolos —de cierta manera— a entregar todas las consecuencias que encerraban. La hipótesis esencial de esta dinámica era como una primera forma de la ley de la fuerza viva; Leonardo percibe en ella la idea de la conservación de la energía y halla para expresar esta idea términos de una claridad profética. Alberto de Sajonia había dejado a su lector en suspenso entre dos leyes de la caída de los cuerpos, una de ellas exacta, la otra inadmisible; después de algunos titubeos —que Galileo también conocerá— Leonardo sabe elegir la ley exacta; con acierto, la amplía a la caída de un peso a lo largo de un plano inclinado. Mediante el estudio del *ímpeto* compuesto, intenta, el primero de todos, la explicación de la trayectoria curvilínea de los proyectiles, explicación llevada a su conclusión por Galileo y por Torricelli. Vislumbra la corrección que convendría añadir a la ley de inercia enunciada por Buridan y prepara la obra que llevarán a cabo Benedetti y Descartes.

Sin duda no siempre reconoce Leonardo todas las riquezas

del tesoro acumulado por la escolástica parisiense; deja de lado algunas cuyo préstamo hubiese complementado de la manera más feliz su doctrina mecánica; desconoce el papel que el *ímpetus* debe desempeñar en la explicación de la caída acelerada de los graves; ignora la regla que permite calcular el camino recorrido por un cuerpo movido por un movimiento uniformemente acelerado. No por ello es menos cierto que el conjunto completo de su física lo ubica entre aquellos que los italianos de su época llamaban parisienses.

Este título, por lo demás, le será dado justamente; en efecto, extrae los principios de su física de una asidua lectura de Alberto de Sajonia, también probablemente de la meditación de los escritos de Nicolás de Cusa; ahora bien, Nicolás de Cusa, también él, fue un adepto de la mecánica de París. Leonardo está en su lugar, pues, entre los precursores parisienses de Galileo. Hasta estos últimos años, la ciencia de la Edad Media se consideraba como inexistente. Un filósofo que conoce admirablemente la historia de la ciencia en la Antigüedad y en los Tiempos modernos, escribía hace poco:

«Suponed que la imprenta hubiese sido inventada dos siglos antes; hubiese servido para fortalecer la ortodoxia y sobre todo para propagar, además de la *Suma* de Santo Tomás y de algunas obras de esa laya, las bulas de excomunión y los decretos del Santo Oficio»[1].

Hoy día, creemos, nos está permitido decir:

«Si la imprenta hubiese sido inventada dos siglos antes, hubiese publicado, a medida que eran compuestas, las obras que, sobre las ruinas de la física de Aristóteles, han establecido los fundamentos de una mecánica de la cual con justicia se enorgullecen los tiempos modernos».

Esta sustitución de la física de Aristóteles por la física moderna es resultado de un esfuerzo de larga duración y de extraordinaria potencia.

Este esfuerzo se apoyó sobre la más antigua y más resplandeciente de las Universidades medievales, sobre la Universidad de París. ¿Cómo no estaría orgulloso de ello un parisiense?

---

[1] G. Milhaud, «Science grecque et science moderne», *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences morales et politiques,* 1904. G. Milhaud, *Études sur la pensée scientifique chez les Grecs et les Modernes* (París, 1906), pp. 268-269.

Sus más eminentes promotores fueron el picardo Juan Buridan y el normando Nicolás de Oresme. ¿Cómo un francés no sentiría un orgullo legítimo?

Resultó de la lucha tenaz que la Universidad de París, verdadera guardiana, en aquella época, de la ortodoxia católica, emprendió contra el paganismo peripatético y neoplatónico.

¿Cómo un cristiano no daría gracias a Dios por ello?

14

Deuda de Galileo para con los medievales

De la Conclusión de *Études sur Léonard de Vinci* (París, Hermann, 1913), pp. 582-583 (**1913-4**).

Galileo conoció la cinemática de la Escuela de Oxford y experimentó su influencia de la manera más acertada.

¿Conoció la dinámica de París, esa dinámica de Juan Buridan y de Alberto de Sajonia con la que sus propios pensamientos a menudo presentan analogías tan impresionantes?

En sus escritos de juventud, Galileo cita dos veces a los doctores de París, *Doctores parisienses*.

En el tratado *De elementis* nos dice que «según Aristóteles, por quien se dejaron guiar los Doctores parisienses», los volúmenes de los elementos forman una progresión de razón 10. Esta opinión, en efecto, es expuesta con todo detalle y admitida por Themón el hijo del Judío, en la cuestión sexta del primer libro de sus *Meteoros*.

La segunda cita es más precisa. En su *De Coelo,* Galileo enumera los autores cuya impresión es que el mundo ha podido existir desde toda la eternidad. «Esta opinión, dice, es la de Santo Tomás..., de Scoto, ..., de Ockham..., y de los Doctores parisienses en la primera cuestión del octavo libro de la física *(Doctorum Parisiensium 8 Phys. q. prima)*». Aquí vemos que con este nombre colectivo, los Doctores parisienses, Galileo no designa, de modo general y vago, cierta escuela, sino, de modo preciso, una obra bien determinada.

Ahora bien, constatamos que en su primera cuestión acerca del octavo libro de la Física, Alberto de Sajonia declara, en efecto, que aparte de la enseñanza de la fe, el mundo y el movimiento hubiesen podido existir desde toda la eternidad.

¿Cuál es pues esta obra, compuesta por los Doctores parisienses, en la cual, a propósito de una cuestión relativa a los *Meteoros* se encuentra la opinión que Themón admitió en sus *Meteoros*; que, en la primera cuestión del libro octavo de la *Física*, enseña exactamente lo que Alberto de Sajonia enseñaba en la primera cuestión del octavo libro de su *Física*?

Pero en tal descripción no cabe ambigüedad alguna; esta obra, la conocemos; es la colección, publicada en París, en dos

ocasiones, en 1515 y en 1518, en la cual George Lokert reunió la *Física,* el *De Coelo,* el *De generatione et corruptione* de Alberto de Sajonia, *Los Meteoros* de Themón, el *De Anima* y los *Parva naturalia* de Juan Buridan.

Tal es la colección que leía Galileo al tiempo que redactaba sus disertaciones escolásticas; fue mediante dicha colección como se inició a la dinámica de París.

¿No nos está ahora permitido invocar el propio testimonio del genial Pisano para saludar a esos Doctores parisienses con el título de precursores de Galileo?

15

Dos nuevas cátedras para las universidades católicas

Carta al padre Bulliot. De *Un Savant français: Pierre Duhem,* por Hélène Pierre-Duhem (París, Plon, 1936) pp. 158-169.

Burdeos, 21 de mayo de 1911.

Querido Padre,

He oído decir que el Instituto Católico de París se disponía a organizar un conjunto coordinado de enseñanzas filosóficas. Esta noticia me causó gran alegría, y causará gran alegría, pienso, a cualquier católico perspicaz; en efecto, es hora de que opongamos a las numerosas y sabias enseñanzas de la filosofía indiferente o adversa, un colegio entero de cátedras en las que la filosofía tradicional del catolicismo sea expuesta en toda su fuerza y en todo su desarrollo. A propósito de la composición del futuro Instituto de filosofía se me han ocurrido algunas reflexiones; os pido permiso para haceros partícipe de ellas. No son consejos que, por provenir de mí, serían impertinentes; son, más bien, simples informaciones. Por vivir en medio de quienes profesan doctrinas contrarias a las nuestras, estoy bien ubicado para conocer su plan de ataque contra nosotros y para ver dónde deben sobre todo fortalecerse nuestras defensas.

El campo en el cual ya se ha entablado la batalla, en el cual —sin duda alguna— se tornará cada vez más violenta, es la incompatibilidad del espíritu científico y del espíritu religioso.

No digo incompatibilidad de tal descubrimiento científico con tal doctrina religiosa. Su polémica durante el siglo XIX estuvo compuesta por estos antagonismos particulares. Se trataba por ejemplo de ingeniárselas para oponer tal teoría geológica a tal versículo de la Biblia. Pero fueron escaramuzas aisladas que preparaban la gran pelea. Esta es mucho más amplia y el resultado al que se dirige amenaza con ser mucho más radical. Se trata de denegarle a cualquier religión el derecho a subsistir y ello en nombre de la ciencia toda. Se pretende esta-

blecer que ningún hombre sensato podría, a la vez, admitir el valor de la ciencia y creer en los dogmas de una religión; y como cada día el valor de la ciencia se fortalece más por mil inventos maravillosamente útiles, como sólo una mente enceguecida podría ponerla en duda, se acabó con la fe religiosa.

Para establecer esta incompatibilidad esencial y absoluta entre toda ciencia y toda religión se apela al análisis lógico de los métodos por los cuales una y otra se producen.

La ciencia, se dice, considera como fundamentos sea axiomas que ninguna razón puede negar, sea hechos que poseen toda la certeza del testimonio de los sentidos; todo lo que edifica sobre estos fundamentos se construye mediante un razonamiento riguroso; y para colmo de precaución, el experimento viene a controlar cada una de las conclusiones a las que conduce; el edificio entero conserva pues la solidez inquebrantable de los primeros cimientos.

Por el contrario, los dogmas religiosos provienen de aspiraciones y de instrucciones vagas e inasibles, que nacen del sentimiento y no de la razón, que no se someten a regla lógica alguna y que no podrían, ni por un instante, soportar el examen de una crítica un poco rigurosa.

Y entonces, o bien se declarará que todo aquello relativo a los dogmas religiosos es absurdo y está desprovisto de sentido, y uno se contentará con un positivismo estrecho y absoluto, muy próximo al materialismo grosero, el cual es como una especie de conclusión necesaria de aquél. O bien se considerará a tal objeto, que escapa a las demostraciones de la ciencia, como imposible de conocer con la menor certeza; se profesará un agnosticismo para el cual toda religión es sólo un sueño más o menos poético y consolador; ¿mas cómo quien ha experimentado las firmes realidades de la ciencia se dejaría adormecer todavía por semejante sueño?

No basta con poner en evidencia este antagonismo entre el espíritu científico y el espíritu religioso mediante la lógica. Se quiere, además, que la historia del desarrollo de los conocimientos humanos lo haga resplandecer ante los ojos menos perspicaces. Se nos muestra cómo todas las ciencias nacieron de la fecunda filosofía helénica cuyos más brillantes adeptos abandonaban al vulgo el ridículo de creer en los dogmas religiosos. Se nos pinta con espanto aquella noche de la Edad

Media durante la cual las escuelas, sometidas a las artimañas del cristianismo, únicamente preocupadas por discusiones teológicas, no supieron recoger ni la menor parcela de la herencia científica de los griegos. Se hacen resplandecer ante nuestros ojos los descumbrimientos del Renacimiento, en el cual las mentes, liberadas por fin del yugo de la Iglesia, volvieron a encontrar el hilo de la tradición científica, al mismo tiempo que el secreto de la belleza artística y literaria. A partir del siglo XVI suele oponerse, con complacencia, la marcha siempre ascendente de la ciencia a la decadencia, cada vez más profunda, de la religión. Se cree entonces estar autorizado para profetizar la muerte cercana de ésta y a la vez el triunfo universal e indiscutible de aquélla.

Esto es lo que se enseña en innumerables cátedras, lo que se escribe en multitud de libros.

Ante esta enseñanza, ya es hora de que se levante la enseñanza católica, y de que eche en cara a su adversario esta palabra: ¡mentira! Mentira en el ámbito de la lógica, mentira en el ámbito de la historia; la enseñanza que pretende asentar el antagonismo irreductible entre el espíritu científico y el espíritu cristiano es la mentira más colosal, más audaz que jamás haya intentado engañar a los hombres.

Para oponer el método que conduce a las verdades científicas al método que lleva a los dogmas religiosos se describen, sin asidero, ambos métodos; a ambos se les considera de manera superficial y como desde fuera; se toman algunos rasgos adivinados por tal examen rápido y se los convierte en la esencia misma de los procedimientos que se pretende haber analizado.

¡Cuán diferentes se le aparecen estos métodos a quien los ha calado realmente hasta el corazón, a quien ha asido, en cada uno de ellos, el principio de vida! Aquél sabe a la vez reconocer lo que otorga variedad a estos procedimientos y lo que los unifica. Por doquier ve una misma razón humana empleando los mismos medios esenciales para llegar a la verdad; pero en cada dominio ve a dicha razón adaptar el uso de estos medios al objeto especial cuyo conocimiento desea adquirir; así, con la ayuda de las operaciones comunes que constituyen propiamente nuestra inteligencia, ve seguir un método de las ciencias matemáticas, un método de la física, un

método de la química, uno de la biología, uno de la sociología, uno de la historia; pues las matemáticas, la física, la química, la biología, la sociología, la historia tienen principios diferentes y objetivos diferentes, y para alcanzar estos objetivos son necesarios puntos de partida diversos y, por ende, es menester seguir rutas diferentes. Entonces reconoce que para ir hacia las verdades religiosas, la razón humana no echa mano de medios distintos a los que utiliza para alcanzar las otras verdades; pero los emplea de una manera diversa porque los principios de los que parte y las conclusiones a las que llega son diversos. El antagonismo que se había denunciado entre la demostración científica y la intuición religiosa desaparece de su vista, mientras percibe la armoniosa concordancia de las múltiples doctrinas por las que nuestra razón intenta expresar las verdades de órdenes diversos.

¿Qué decir de la extraña historia por medio de la cual pretende confirmarse lo que un análisis lógico insuficiente había afirmado a la ligera?

Desde su origen, la ciencia helena está enteramente impregnada de teología, pero de una teología pagana. La teología enseña que cielos y astros son dioses; enseña que no pueden tener ningún movimiento que no sea circular y uniforme, movimiento, éste, que es perfecto; maldice al impío que osara atribuir algún movimiento a la tierra, hogar sagrado de la divinidad. Si estas doctrinas teológicas proporcionaron algunos postulados provisoriamente útiles para la ciencia de la naturaleza, si guiaron sus primeros pasos, pronto se convirtieron para la física en lo que los andadores se convierten para los niños: en trabas. Si la mente humana no hubiese hecho añicos dichas trabas, en física no habría ido más allá de Aristóteles, ni de Ptolomeo en astronomía.

Ahora bien, ¿quién rompió dichas trabas? El cristianismo. ¿Quién aprovecho, en primer lugar, la libertad así conquistada para lanzarse al descubrimiento de una nueva ciencia? La escolástica. ¿Quién se atrevió a mediados del siglo XIV, a declarar que los cielos no eran movidos por inteligencias divinas o angélicas, sino por un indestructible impulso recibido de Dios en el momento de la creación, como si fuera un bolo lanzado por un jugador? Un maestro en artes de París: Juan Buridan. ¿Quién declaró, en 1377, que el movimiento diurno de la tie-

rra era más simple y más satisfactorio para el espíritu que el movimiento diurno del cielo? ¿Quién refutó claramente todas las objeciones planteadas en contra del primero de dichos movimientos? Otro maestro de París, convertido en obispo de Lisieux: Nicolás de Oresme. ¿Quién fundó la dinámica, descubrió las leyes de la caída de los graves, planteó los fundamentos de cierta geología? La escolástica parisiense, en una época en la que la ortodoxia católica de la Sorbona era proverbial en todo el mundo. ¿Qué papel han desempeñado, en la formación de la ciencia moderna, aquellos espíritus libres, tan alabados, del Renacimiento? Con su admiración supersticiosa y rutinaria de la Antigüedad desconocieron y despreciaron todas las ideas fecundas emitidas por la escolástica del siglo XIV, para volver a considerar las teorías menos sostenibles de la física platónica o peripatética. ¿En qué consistió, a fines del siglo XVI y a comienzos del siglo XVII, ese gran movimiento intelectual que produjo las teorías admitidas en lo sucesivo? En un puro y simple retorno a las enseñanzas que impartía, en la Edad Media, la escolástica de París, de suerte que Copérnico y Galileo son los continuadores y como los discípulos de Nicolás de Oresme y de Juan Buridan. Así pues, si esta ciencia que tan legítimamente nos enorgullece pudo nacer, es porque la partera fue la Iglesia Católica.

Tal es el diverso mentís que tanto en historia como en lógica debemos oponer a las afirmaciones engañosas difundidas por doquier. ¿No cree usted, querido Padre, que sería uno de los papeles más importantes, quizá incluso el papel esencial, que habría de desempeñar el futuro Instituto de filosofía? He aquí por qué me pongo a pensar que dos cátedras estarían en su lugar acertadamente en dicho Instituto: una, dedicada al análisis de los métodos lógicos por los cuales progresan las diversas ciencias, nos mostraría que se puede, sin contradicción ni incoherencia, buscar la adquisición de conocimientos positivos y, al mismo tiempo, meditar las verdades religiosas. La otra, siguiendo históricamente el desarrollo de la ciencia humana, nos llevaría a reconocer que en las épocas en las que los hombres se ocupaban, ante todo, del reino de Dios y de su justicia, Dios les concedía por añadidura los pensamientos más profundos y más fecundos acerca de las cosas de este bajo mundo.

¿Me considerará audaz en demasía por haberle comunicado así mis anhelos? Seguramente no; pues usted sabe que en este asunto la única preocupación que me guía es el deseo de ver restablecido entre nosotros al reino de Dios; y con tal objetivo, la audacia no sólo está permitida sino prescrita.

Por lo demás, cuando al ver la anarquía intelectual en la que, en este momento, se debate el espíritu humano, clamo a Dios: *Adveniat regnum tuum,* me parece escuchar vuestra plegaria como un eco de la mía. ¡Qué nuestra súplica sea escuchada! Es el voto que formulo al saludaros respetuosamente.

Pierre Duhem.

16

Innumerables etapas en un descubrimiento

Introducción a: A. Maire, *L'oeuvre scientifique de Blaise Pascal: Bibliographie critique et analyse de tous les travaux qui s'y rapportent* (París, A. Hermann, 1912) pp. i-ix (**1912-10**).

Entre un descubrimiento científico y la personalidad de aquel que lo hizo, el vínculo es muy leve; en muchas ocasiones el tiempo se encarga pronto de romperlo. A veces, durante siglos, los tratados y los cursos siguen uniendo el nombre del inventor y el enunciado de la proposición matemática, de la ley física, que fue el primero en enunciar; se dice: los teoremas de Apolonio, el principio de Huygens; ¿pero de aquel que ha llevado tal nombre quién se informa, excepto algunos eruditos curiosos? ¿En qué época y lugar vivió? ¿Quién fue? ¿Después de cuáles meditaciones e intentos llegó a conocer esta verdad en virtud de la cual no ha sido del todo olvidado? Son preguntas que casi nadie piensa en plantear, cuya ausencia de respuesta no se lamenta. El nombre propio que se adjunta a una proposición sólo es una etiqueta cómoda para designarla; el geómetra dice: el teorema de Pitágoras, el teorema de Simson como dice el teorema de las tres perpendiculares.

Quien echa mano de un teorema de geometría o de un principio de física no se preocupa en absoluto de saber si de hecho es obra del autor cuyo nombre ha recibido. Si se preocupara, ¡cuántas denominaciones injustificadas notaría! Aquí oiría que se atribuye a tal inventor una verdad que éste apenas sospechó y que sus sucesores han debido descubrir casi enteramente. Allá, por el contrario, asistiría al olvido del verdadero iniciador, mientras que la idea de la cual se le despoja fortalece la fama de algún vulgarizador sin mérito, de algún plagiario sin escrúpulos; el continente descubierto por Cristóbal Colón recibe el nombre de Américo Vespucio. Por lo demás, al lado de estas verdades mal designadas, encontraría otras muchas, y nada diminutas, que ningún nombre señala; ya nadie se pregunta quiénes son los hombres cuya labor dio esas proposiciones a la ciencia.

Esta indiferencia con respecto al inventor por parte de quie-

nes sacan partido del invento parece extraña si se la compara con el cuidado minucioso dedicado a escudriñar los menores recovecos de la vida de los grandes artistas y de los literatos célebres. ¿Por qué aquí esa curiosidad insaciable, llevada a veces hasta la indiscreción, y allí esa indiferencia que linda con la ingratitud?

A modo de explicación, acaso se invocará el valor esencialmente objetivo de los descubrimientos científicos. Para aplicar con la precisión más exacta el principio de Arquímedes, para dirigir la construcción de un navío con la máxima competencia, el ingeniero no necesita en absoluto conocer la anécdota relativa a la corona de Gelón, tirano de Siracusa.

La explicación sería insuficiente. Muchas obras del arte o de la literatura poseen en sí mismas un valor intrínseco y no requieren, para encantarnos, que la historia del autor nos sea conocida. Puede admirarse *La Ilíada* y contemplarse la *Venus de Milo,* aunque la existencia misma del viejo poeta ciego haya podido ser puesta en duda y el nombre del escultor sea del todo desconocido. La ignorancia pues en la que persistimos respecto al autor no nos impide en absoluto gozar de la obra maestra; y sin embargo esta ignorancia no se convierte en indiferencia. Desde la época en la que siete ciudades helenas se disputaban el honor de haberle visto nacer, ¿cuántos esfuerzos se han intentado para adivinar algo de la vida de Homero? Y si, mañana, algún arqueólogo descifrara, en una antigua inscripción, el nombre del que talló en el mármol el cuerpo divino de la Venus de Milo, ¿con qué emoción entusiasta se celebraría este hallazgo?

¿Por qué, pues, semejantes esfuerzos desesperados para descubrir el nombre, el siglo, la patria del autor cuando se trata de una obra maestra de la poesía o de la escultura? Y por el contrario, ¿por qué cuando se trata de una verdad de orden científico, semejante descuido de una historia que algunas investigaciones fáciles permitirían a menudo reconstituir? Es menester que tal disparidad tenga su razón de ser.

Esta es, según creemos, la razón: mientras que la obra maestra del arte o de la literatura es esencialmente producción personal y, por así decirlo, creación del autor, el descubrimiento científico es, la mayoría de las veces, obra colectiva.

El matemático o el físico vacila al nombrar el autor de una verdad matemática o física porque siente confusamente que va a cometer una especie de injusticia, que va a perjudicar a todos aquellos que, directa o indirectamente, han colaborado con dicho inventor; y, muy a menudo, estos colaboradores son legión.

He aquí, en primer lugar, la larga serie de los precursores.

Ningún descubrimiento científico es una creación *ex nihilo;* es esencialmente composición, combinación de elementos ya preexistentes pero que se organizan según un designio nuevo; algunos de estos elementos eran ya conocidos mucho tiempo antes, de suerte que es menester remontarse muy arriba en el pasado para observar la primera de todas sus generaciones; luego, un descenso gradual nos permite seguir sus lentas transformaciones hasta el momento en el que dichos elementos —plenamente desarrollados— están listos para juntarse, para unirse, para constituir una doctrina nueva. Numerosos son los que, poco a poco, han preparado esta doctrina; nada sabían de ella, no la preveían ni siquiera de modo confuso; y sin embargo no habría podido nacer sin sus esfuerzos.

Cuando los precursores, mediante una labor quizá secular, han tallado los materiales del edificio y los han llevado sobre el terreno, aparece el inventor que los reúne; pero este nombre —inventor— no siempre designa una sola persona; hay que atribuirle, a veces, un sentido colectivo; el mismo pensamiento ha podido presentarse casi al mismo tiempo a varios hombres que no se conocían, que la distancia y el idioma separaban, de suerte que no pueda atribuirse bajo visos de razón a uno de ellos la prioridad sobre los demás.

Incluso cuando el descubrimiento de una nueva verdad es obra de uno solo, dicha verdad no sigue siendo por mucho tiempo propiedad privada; apenas publicada por el inventor, se convierte en campo común que todos tienen derecho a cultivar. Se presentan numerosos trabajadores, que dan vueltas a la tierra de este campo, que entablan discusiones acerca de la proposición recientemente formulada; unos se dedican a desarrollarla, a extenderla, a hacerla producir abundantes consecuencias; otros la critican, la denigran, pretenden establecer su falsedad; y éstos no contribuyen menos que aquéllos al progreso de la nueva idea, pues son los adversarios de una doc-

trina quienes obligan a los defensores a hacer más cierta, más clara, más amplia la verdad de la cual han estado convencidos primero.

La mayor parte del tiempo, el inventor toma parte activa en esta discusión; sin embargo, esta participación no es esencial; incluso no siempre es la más importante; hay quien manifiesta más genio al defender el descubrimiento de otro que el mostrado por éste al efectuarlo. Por lo demás, cuando la vejez y la muerte han acallado al inventor, la discusión prosigue aún mucho tiempo alrededor de la proposición que fue el primero en formular.

Llega por fin la hora en la que cesa la discusión, en la cual la proposición se admite sin ningún tipo de duda. ¿Terminó la labor colectiva de la que ha sido objeto hasta ese instante? En absoluto, y dicha labor, muy a menudo, se torna más activa todavía. Se trata de extraer ahora del principio aceptado universalmente todas las consecuencias, todas las aplicaciones que contenía; ¡y cuántas de estas consecuencias, de estas aplicaciones no habían sido ni siquiera sospechadas por el inventor aunque implícitamente hubiesen estado ínsitas en lo que había concebido! Gracias a esta obra secular, el principio se desarrolla y se transforma a tal punto que luego apenas puede reconocérsele bajo su figura primitiva al encontrarlo en los escritos de aquel que lo había discernido primero.

Todo esto se observa de manera tan habitual que casi es inútil citar ejemplos. Sin embargo, ¿quiere hallarse alguno que sea particularmente convincente? El descubrimiento que puso en evidencia la posibilidad de hacer el vacío y así manifestó a la presión atmosférica lo proveerá. Debates recientes han traído a todas las memorias diversas circunstancias de dicha invención; pero para describir toda la historia sería necesario remontarse muy arriba en el pasado.

En primer lugar, sería necesario volver a leer ese libro IV de la *Física* en el que Aristóteles trata del vacío; contra los Atomistas, el Estagirita argumenta para demostrar que la existencia de un espacio vacío es una pura contradicción lógica; toda operación conducente al vacío es inconcebible y absurda.

Aparte de Juan Filopón, todos los que comentan la *Física* de Aristóteles, griegos, árabes, judíos, cristianos, aceptan esta doctrina hasta el día en que choca contra la teología católica.

Decir que la existencia de un espacio vacío es una contradicción lógica, es decir que el mismo Dios no podría realizar dicha existencia, que todo movimiento del cual resultara el vacío excede los límites de su absoluto poder; Dios, por ejemplo, no podría comunicar un movimiento de traslación a la esfera que encierra el Mundo.

En 1277, el obispo de París, Étienne Tempier, condena esta proposición por errónea; y de inmediato, tanto en Oxford como en París, los maestros de la escolástica esbozan una nueva teoría del vacío. La existencia de un espacio vacío, de dimensiones sin cuerpos, ya no les parece contradictoria; Dios podría realizarla. Si jamás se encuentra un lugar desprovisto de todo cuerpo es simplemente porque las fuerzas naturales impiden que aquél se produzca. No sólo todo cuerpo, grave o liviano, separado de su lugar natural, tiende a volver a él, tal como lo quería Aristóteles, sino que cada cuerpo tiende a permanecer contiguo al cuerpo que se desplaza y camina delante de él, para que no quede vacío alguno entre el que precede y el que sigue; y esta tendencia, más potente que la gravedad o la levedad, podrá si es preciso oponerse a estas últimas.

Esta doctrina, desde la primera mitad del siglo XIV, nos consta que es expuesta por Juan de Dumbleton; éste asimila la tendencia de un cuerpo a permanecer pegado al cuerpo que le precede a la tendencia por la cual el hierro adhiere al imán. Después de Juan de Dumbleton otros muchos aceptan esta opinión; a mediados del siglo XVI, Julio César Escalígero la desarrolla con complacencia.

Pero he aquí que los artesanos notan la impotencia de una bomba aspirante para elevar agua por encima de treinta y dos pies; Salomón de Caus considera dicha observación como conocida por todos, y los encargados de las fuentes públicas de Florencia la someten a Galileo; la tendencia de los cuerpos a permanecer contiguos, el *horror vacui* no siempre, pues, es más potente que la gravedad; ésta última puede tornarse lo suficientemente grande como para vencer a aquélla; es lo que Galileo no duda en afirmar.

Al mismo tiempo que esta idea ¿surge otro pensamiento de Roberval? En verdad, el descubrimiento de cada teorema matemático, de cada principio físico se nos aparece como una obra

en la que han contribuido tantos hombres distintos que, al asignar a este teorema o a tal principio un único y determinado inventor, cometeríamos múltiples injusticias.

Si el invento científico no es el surgimiento espontáneo nacido de un genio aislado y autónomo, si es obra colectiva y, por así decirlo, social, tendremos que explorar un terreno especialmente extenso cada vez que queramos describir la historia de un descubrimiento. No nos bastará con meditar los escritos de aquel al que la voz común atribuye este descubrimiento. Tendremos que investigar, leer, comparar los libros de todos aquellos que, más o menos directamente, han sido los auxiliares de este hombre; de los precursores, que prepararon la nueva idea; de los colaboradores que ayudaron al inventor; de los contradictores que le obligaron a precisar, a aclarar, a fortalecer su pensamiento; de los sucesores que evidenciaron la fecundidad latente de dicho pensamiento. Nos será necesario revisar a aquellos de los cuales habló nuestro autor, a aquellos con los cuales habló, a aquellos que hablaron de él. La lectura inteligente de una obrita como *Le Traité de l'équilibre des liqueurs* o *Le Traité de la pesanteur de la masse de l'air* nos obligará a mover bibliotecas enteras.

Entonces desearíamos ardientemente que un guía seguro nos dirigiese en tal labor; que nos indicara la página en la que se lee, concisa y oscura, una frase grávida de un descubrimiento; que nos dijera el volumen donde se halla, en contra de dicho descubrimiento, una objeción antaño temible y ahora hecha añicos; que nos señalara las bibliotecas donde se conservan documentos esenciales, vueltos infinitamente escasos. Pero muy a menudo tal guía lo requeriremos en vano; para desempeñar ese papel es menester poseer a la vez una competencia muy amplia y una abnegación muy laboriosa que muy rara vez se encuentran reunidas.

Aquellos que, en el porvenir, querrán seguir los pasos por los que el genio de Pascal logró sus inventos científicos, aquellos que querrán describir las peripecias por las cuales tales descubrimientos pasaron hasta el día en que fueron aceptados por todos, aquellos ya no padecerán semejante ansiedad; gracias al Sr. Maire sabrán muy exactamente qué libros tienen que leer, sabrán dónde pueden hallarse tales libros. Un hombre que, a menudo y largo tiempo, ha tenido que vagar sin guía,

a través de las soledades inexploradas de la historia de las ciencias, ha querido recordarles qué deuda de gratitud habían contraído para con el autor de esta bibliografía de Pascal.

P. Duhem
Cabrespine, 9 de agosto de 1911.

17

De un físico a un metafísico

Carta de Duhem —11 de abril, 1913— al Rev. R. P. Garrigou-Lagrange. Publicada por vez primera en el libro de este último *Dieu. Son existence et sa nature* (París, Beauchesne, 1914) pp. 761-763 (**1914-11**).

Para ayudar al lector a captar el sentido exacto de la carta de Duhem aquí reproducida puede ser útil adjuntar, a modo de prefacio, algunos pasajes de la introducción del propio Garrigou-Lagrange:

«El principio de conservación de la energía se expresa como sigue: En un sistema de cuerpos aislados de toda influencia externa, la energía total (actual y potencial) de este sistema permanece constante». Este principio es... equivalente a decir que el movimiento no puede nunca cesar; si desaparece bajo una de sus formas vuelve a aparecer en otra; así el movimiento de un proyectil cesa sólo al generar calor y el calor mismo produce movimiento local. La equivalencia se establece en virtud del correctivo suministrado por la ley de disminución de la energía.

¿Se sigue de ello que un chasquido del dedo efectuado miles de años atrás tiene todavía efecto hoy día debido a la transformación de la energía y que así será por siempre, sin necesidad alguna de que la energía se *renueve*? ¿Basta admitir que esta energía es *conservada* por Dios, como dice Descartes, y que *el movimiento divino no es necesario* para la perpetua transformación de la energía?

Para mantener, con Descartes, que para ello es suficiente que Dios *conserve* el movimiento, debemos entender por tal expresión que Dios continúa moviendo a las cosas.

Sólo así pueden los principios mecánicos de inercia y de conservación de la energía conciliarse con el principio metafísico de causalidad. Toda otra reconciliación, que rechace la intervención de la causa primera, es ilusoria.

No corresponde al físico resolver este problema; no puede finalmente pronunciarse acerca de la validez de la solución dada por la metafísica de las Escuelas; debe tan sólo reconocer que dicha solución no se opone en modo alguno a lo que la física tiene derecho a afirmar acerca de la validez de sus

principios en el orden de los fenómenos. Sobre este punto nos agrada publicar una carta de Pierre Duhem, de la Academia de Ciencias, en la cual nos resume las principales ideas de su bella obra *La théorie physique*».

La carta dice lo siguiente:

Querido Padre: le debo algunas explicaciones por ciertos términos ambiguos de mi carta precedente y en particular por el nombre de *axioma* o de *supuesto axioma* que he dado al principio de inercia.

Comienzo por precisar que consideraré las palabras matemática, física, metafísica en el sentido que les es dado, en general, por nuestros contemporáneos y no en el sentido de Aristóteles y de los escolásticos.

En estas condiciones, la ley de inercia no existe para el matemático; los principios de la ciencia de los números y de la geometría son los únicos que debe admitir; no se ocupa de los principios de la mecánica y de la física; si por casualidad estudia los problemas que le plantean el mecánico y el físico es sin preocuparse de la vía por la cual han sido llevados a formular dichos problemas.

Sólo considero pues el principio de inercia tal como es para el físico.

Puede entonces decirse de él lo que puede decirse de todos los principios de las teorías mecánicas y físicas.

Estos principios fundamentales o *hipótesis* (en el sentido etimológico de la palabra) no son *axiomas*, es decir verdades de por sí evidentes.

Tampoco soy *leyes*, es decir proposiciones generales que la inducción ha extraído directamente de las enseñanzas del experimento.

Puede que ciertas verosimilitudes racionales o algunos hechos experimentales nos las *sugieran;* pero esta sugestión nada tiene de *demostración;* de por sí no les confiere certeza alguna. *Desde el punto de vista de la pura lógica,* los principios fundamentales de las teorías mecánicas y físicas sólo pueden considerarse como *postulados libremente planteados por la mente.*

El razonamiento deductivo saca del conjunto de estos pos-

tulados un conjunto de consecuencias más o menos lejanas que concuerdan con los fenómenos observados; *esta concordancia es todo lo que el físico espera de los principios que ha postulado*.

Esta concordancia confiere a los principios fundamentales de la teoría cierta verosimilitud. Pero no puede jamás conferirles la certeza, pues jamás puede demostrarse que, a partir de otros postulados considerados como principios, no se deducirían consecuencias que concordaran tan bien con los hechos.

Además, jamás puede afirmarse que no se descubrirán, un día, nuevos hechos que ya no concordarán con las consecuencias de los postulados planteados en la base de la teoría; hechos nuevos que obligarán a deducir nuevos postulados, una nueva teoría.

Este cambio de los postulados se ha producido varias veces durante el desarrollo de la ciencia.

Dos consecuencias nacen de estas observaciones:

1º *De ninguno de los principios de la teoría mecánica y física se tiene ni se tendrá jamás el derecho de afirmar categóricamente que es VERDADERO.*

2º *De ninguno de los principios sobre los cuales se basa la teoría mecánica y física puede afirmarse que es FALSO, mientras no se hayan descubierto fenómenos en desacuerdo con las consecuencias de la deducción de la cual dicho principio es una de las premisas.*

Lo que acabo de decir se aplica, en particular, al principio de inercia. El *físico* no tiene el derecho de decir que es ciertamente verdadero; pero, menos aún, tiene el derecho de decir que es falso, puesto que ningún fenómeno nos ha obligado hasta aquí (si se hace caso omiso de las circunstancias en las que interviene el libre albedrío del hombre) a construir una teoría física de la que dicho principio estuviera excluido.

Todo lo cual dicho sea permaneciendo dentro del terreno del *físico,* para quien los principios no son afirmaciones de propiedades reales de los cuerpos, sino las premisas de deducciones cuyas consecuencias deben concordar con los fenómenos toda vez que no interviene

una voluntad libre para desarreglar el determinismo de éstos.

¿Pueden y deben hacerse corresponder a estos principios ciertas proposiciones que afirmarán ciertas propiedades reales de los cuerpos? Por ejemplo, ¿debe hacerse corresponder a la ley de inercia la afirmación de que existe, en todo cuerpo en movimiento, cierta realidad, el *ímpetus,* provista de tales o cuales caracteres? ¿Estas proposiciones se extienden o no a los seres dotados de libre voluntad? Son problemas que el método del físico es incapaz de tratar y que deja a la libre discusión de los metafísicos.

El físico estaría inducido a oponerse a dicha libertad del metafísico sólo en un caso: aquel en el cual el metafísico formulara una proposición que contradijera directamente a los fenómenos o que, introducida a modo de principio en la teoría física, llevara a consecuencias en contradicción con los fenómenos. En tal caso, tendría legítimo fundamento para denegar al metafísico el derecho a formular semejante proposición.

He aquí, querido Padre, el resumen de lo que diría si alguna vez escribiera, sobre el principio de inercia, el artículo que usted tiene la bondad de anhelar...

P. Duhem

18

La lenta evolución de la ciencia

Le Système du monde. Histoire des doctrines cosmologiques de Platon à Copernic. Tome I. La cosmologie hellénique (París, A. Hermann et Fils, 1913) pp. 5-6 (**1913-2**).

En la génesis de una doctrina científica no hay un comienzo absoluto; por muy atrás que uno se remonte en el linaje de los pensamientos que han preparado, sugerido, anunciado dicha doctrina, siempre se llega a opiniones que, a su vez, han sido preparadas, sugeridas y anunciadas; y si deja de seguirse esta concatenación de ideas que han procedido unas de otras no es porque se haya encontrado el eslabón inicial, sino debido a que la cadena se hunde y desaparece en las profundidades de un pasado insondable.

Toda la astronomía de la Edad Media contribuyó a la formación del sistema de Copérnico; a través de la ciencia islámica, la astronomía de la Edad Media se relaciona con las doctrinas helénicas; las doctrinas helénicas más perfectas, aquellas que conocemos bien, se desprenden de las enseñanzas de antiguas escuelas de las que sabemos muy poco; a su vez, estas escuelas habían heredado las teorías astronómicas de los egipcios, de los asirios, de los caldeos, de los indios, teorías de las que casi nada conocemos; la noche de los siglos pasados está totalmente cerrada, y todavía nos sentimos muy lejos de los primeros hombres que observaron el curso de los astros, que constataron su regularidad y que intentaron formular las reglas a las cuales obedece.

Incapaces de alcanzar un verdadero primer principio, no tenemos más remedio que darle un punto de partida arbitrario a la historia que queremos describir.

No investigaremos cuáles fueron las hipótesis astronómicas de los pueblos muy antiguos, egipcios, indios, caldeos, asirios; los documentos donde dichas hipótesis se hallan expuestas son raros; su interpretación es, muy a menudo, tan trabajosa que hace dudar a los más doctos; por lo demás, careceríamos de toda competencia no sólo para juzgar, sino simplemente para exponer las discusiones de los orientalistas y de los egiptólogos.

No relataremos tampoco, por lo menos en general, lo que

ha podido reconstruirse de las doctrinas de los antiguos sabios de Grecia; los escasos fragmentos, a veces de dudosa autenticidad, a los que se reducen ahora sus obras, no nos permiten adivinar cómo nacieron sus pensamientos unos de otros, cómo se desarrolló cada uno de ellos.

Resueltamente, haremos comenzar esta historia de las hipótesis cosmológicas en Platón; es el primer filósofo cuyos escritos referentes a nuestro tema nos han llegado enteros y auténticos; el primero, por consiguiente, cuyo pensamiento —en su totalidad o al menos todo lo que ha querido mostrarnos de él— a propósito de los movimientos celestes, podemos conocer.

Pero, de inmediato, se nos aparece lo que hay de arbitrario, por ende de poco racional, en la elección de semejante punto de partida. Para comprender las teorías astronómicas de Platón, no basta con estudiar a Platón, pues estas teorías no salen de sí mismas; principian en otra parte y descienden de más arriba. Lo que Platón escribió respecto a los movimientos celestes se inspira constantemente en la enseñanza de las escuelas pitagóricas y, para comprender bien la astronomía de la Academia, sería necesario conocer bien con antelación la astronomía itálica.

Estamos pues obligados a decir algunas palabras de las doctrinas astronómicas admitidas por los pitagóricos con el fin de calar mejor aquellas que Platón habrá de profesar.

19

El Gran Año destruido por la Iglesia

Le Système du monde... Tome II. La cosmologie hellénique (1914) p. 390, pp. 407-408 (**1914-11**).

En el sistema presentado por Maimónides vemos, por así decirlo, la culminación de todas las ideas cuyo desarrollo ha sido descrito en este capítulo.

En primer lugar, encontramos la afirmación del principio que ya Aristóteles había formulado con tal claridad: las diversas partes del universo están conectadas entre sí por un determinismo riguroso y este determinismo somete a la totalidad del mundo de la generación y de la corrupción a la regla de las circulaciones celestes.

Allí encontramos el corolario de dicho principio, verbigracia, la definición de una ciencia astrológica que vincula todos los cambios efectuados aquí abajo al movimiento de un planeta específico.

Allí vemos el papel preponderante asignado por esta astrología a la luna relativo al agua y a la materia húmeda. La luna las obliga a crecer y a disminuir con ella. La teoría de las mareas comprueba a las claras la realidad de esta acción lunar y, a través suyo, de la influencia que emana de los cuerpos celestes.

Finalmente, se nos dice que los cambios muy lentos sobre la tierra están relacionados con el movimiento, casi imperceptiblemente lento, de las estrellas fijas cuya revolución mide el Gran Año.

Todos los discípulos de la filosofía griega —peripatéticos, estoicos, neoplatónicos— contribuyeron a erigir este sistema. Abu Masar rindió tributo a dicho sistema en nombre de los árabes. Los rabinos más ilustres, de Filón de Alejandría a Maimónides, aceptaron tal sistema. El cristianismo era necesario para condenarlo como superstición monstruosa y para derribarlo...

Poco proclive a explorar detalladamente las obras de los astrónomos griegos, el obispo de Hipona, y sin duda con él la gran mayoría de los Padres de la Iglesia, no sabía cómo distinguir, de manera precisa, las hipótesis de los astrónomos de

las supersticiones de los astrólogos. Las primeras estaban incluidas, de manera confusa, en la desaprobación relativa a las últimas...

No busquemos pues en los escritos de los Padres de la Iglesia rastros de una ciencia muy minuciosa y refinada; estamos seguros de no hallar tales rastros.

No descuidemos, sin embargo, lo poco que dijeron de la física y de la astronomía. En primer lugar, sus enseñanzas al respecto son la primera semilla a partir de la cual va a desarrollarse, lenta y gradualmente, la cosmología de la Edad Media cristiana.

Pero también, y sobre todo, en nombre de la doctrina cristiana, los Padres de la Iglesia atacan a las filosofías paganas en puntos que hoy en día nos parecen más metafísicos que físicos, pero donde se encuentran las piedras angulares de la física antigua; así la teoría de la eterna materia prima; así la creencia en el predominio de los astros sobre las cosas sublunares, en la vida periódica ritmada por el Gran Año. Al arruinar, mediante tales ataques, las cosmologías del peripatetismo, del estoicismo y del neoplatonismo, los Padres de la Iglesia dejan el terreno libre para la ciencia moderna.

20

La ciencia y el Buen Pastor

Le Système du monde... Tome IV. L'astronomie latine au Moyen-Âge. La crue de l'Aristotélisme, pp. 452-453 (**1916-1**).

Salvo su materia prima, que proviene de la inteligencia activa, las cosas del mundo sublunar reciben pues de los cielos y de sus motores todo el bien al que tienen derecho. «Ha habido quienes —dice Avicena— han pretendido que la diversidad de estas configuraciones y de estos movimientos celestes parecen producirse con la intención de engendrar a las cosas corruptibles». Avicena desarrolla los motivos invocados en favor de tal opinión: los cielos se mueven con el fin de parecerse lo más posible a la Causa Suprema; ahora bien, la Causa Suprema es la fuente de la que mana todo el bien en este mundo; es así como los cielos quieren asemejársele, de suerte que lo que los mueve es el deseo de derramar las buenas y fecundas influencias en el seno de la materia sublunar. En semejante opinión hallamos el rastro de la doctrina que la *Teología de Aristóteles* había pedido prestado al cristianismo; afirma, en una circunstancia particular, ese deseo que siente todo ser de provocar, en un ser inferior, el bien del que es capaz.

Avicena y Al-Ghazzali, que combatieron de manera general la doctrina de *La Teología de Aristóteles,* se sublevan en contra de dicha consecuencia particular, con idéntica energía.

«Es imposible, dice Avicena, que la intención de crear a los cuerpos susceptibles de generación y de corrupción sea la causa de los cuerpos celestes y de sus movimientos alrededor de estos seres inferiores. En efecto, quienquiera se pone en busca de otra cosa es ciertamente más vil que el objetivo de su búsqueda. De ello resultaría que los cuerpos celestes son más viles que las substancias inferiores... ¿Cómo podría ser la intención del cuerpo del Sol el crear estas cosas viles, y cómo esas cosas viles serían el objetivo al que tiende su movimiento eterno?... Jamás, pues, lo noble tiende hacia lo vil por causa de esa cosa vil. Pero se dirá, si quienquiera se preocupa por otra cosa es más vil que dicha cosa, ¿el pastor es, pues, más vil que sus ovejas, el maestro más vil que su discípulo y el pro-

feta más vil que el pueblo? Pues el pastor sólo cuida de sus ovejas, el maestro de su discípulo y el profeta del pueblo. A esto replicaremos que el pastor, en cuanto pastor, es más vil que sus ovejas; pero es más noble en cuanto hombre... Si en él sólo se considera el hecho de ser pastor, por cierto es más vil que sus ovejas... Lo mismo cabe decir del maestro y del profeta. La nobleza del profeta consiste en que es perfecto de por sí; es en virtud de las propiedades ínsitas en él por lo que es noble, y no porque enseña al pueblo. Si nada se considerase en él, salvo que enseña al pueblo, resultaría que a quienes intenta instruir son más nobles que quien los instruye».

Ciertamente, ninguna filosofía, ajena al ámbito de influencia del cristianismo, ha podido hacer inteligible la benevolencia en virtud de la cual el superior, sin venir a menos, desea el bien del inferior; ninguna ha podido comprender que el profeta ama a su pueblo, que el Buen Pastor ama a sus ovejas hasta dar la vida por ellas.

21

Sentido común cristiano

Le Système du monde... Tome V. La crue de l'Aristotélisme, p. 580 (**1917-1**).

Siger de Brabante no pretendió que enseñaba la verdad a sus contemporáneos sino tan sólo que les exponía el pensamiento de Aristóteles. ¿Logró su objetivo? Sería pueril ponerlo en duda. Incluso cuando sus proposiciones no pudiesen asentar su autoridad en un texto formal del Estagirita, van claramente orientadas en el sentido de la filosofía peripatética. Los razonamientos de Siger están regidos por esta idea: poder ser, es ya ser de alguna manera, es ser en potencia, y la existencia en potencia, es la materia. Ahora bien, tal es la idea clave de toda la filosofía de Aristóteles, aquella que no puede admitirse sin ser, en cierta medida, peripatético ni rechazarse sin salir del peripatetismo. Hablemos claro: de todos los autores del siglo XIII, Siger de Brabante es el único que nos presenta el pensamiento auténtico de Aristóteles, sin mezcla, sin deformación, sin reticencia.

En los escritos de Alberto Magno y más aún en los de Santo Tomás de Aquino, el peripatetismo aparecía atenuado, impregnado por el neoplatonismo, despojado de varias de sus tesis esenciales; parecía entonces que fuese posible conciliarlo con la enseñanza de la Iglesia Católica. Quienes, como Siger de Brabante, aprendieron de Averroes, restauraron ese peripatetismo alterado; devolvieron al sistema de Aristóteles su rigidez lógica. Al ver a este aristotelismo que se le aparecía sin disfraz y absolutamente desnudo, la escolástica cristiana comprendió cuáles serían las condiciones del vencedor si se dejaba conquistar por dicha doctrina. Sería menester que declarase falsa toda la enseñanza de la Iglesia Católica, o bien, sería menester que admitiese como igualmente verdaderas dos doctrinas contradictorias, una porque era enseñada por la Iglesia, la otra porque quedaba demostrada por la razón de los filósofos; en una palabra, le sería necesario sacrificar su fe o su sentido común. Enseguida tomó partido: sacrificó a la filosofía pagana.

22

La libertad del Creador y la liberación de la ciencia

Le Système du monde... Tome VI. Le reflux de l'Aristotélisme, p. 66 (**1954-2**).

Estas diversas condenas tocaban a doctrinas muy formales y esenciales del aristotelismo y del averroísmo, aquellas en virtud de las cuales la astrología podía valerse de dichas filosofías. Otras dos condenas golpeaban en pleno corazón a la física peripatética; hacían pedazos las tesis que hacían las veces, por así decirlo, de fundamento de todo el edificio; en efecto, excomulgaban a quien sostuviese alguna de estas dos proposiciones:

«Dios no podía impartir al cielo un movimiento de traslación debido a que el cielo, así movido, dejaría tras de sí al vacío» y «La primera Causa no podría crear varios mundos».

Étienne Tempier y su consejo, al anatematizar estas proposiciones, declaraban que para someterse a la enseñanza de la Iglesia, para no poner obstáculos al Todopoderoso, era necesario rechazar la física peripatética. Así, implícitamente exigían la creación de una nueva física que la razón de los cristianos pudiese aceptar. Veremos que la Universidad de París, en el siglo XIV, intentó construir esta física nueva y que en el intento planteó los fundamentos de la ciencia moderna; ésta nació, podría decirse, el 7 de marzo de 1277 del decreto promulgado por Monseñor Étienne, obispo de París; uno de los objetivos principales de la presente obra será justificar este aserto.

23

Positivismo medieval

Le Système du monde... Tome VI. Le reflux de l'Aristotélisme, pp. 728-729 (**1954-2**).

En 1511, pues, época en la que Luis Coronel publicó su libro, los maestros en artes ya no estaban obligados por juramento a mantenerse apartados de las discusiones teológicas; pero lo estaban en la época de Buridan, y los doctores en teología se lo recordaban si era preciso. No cabe en consecuencia sorprenderse de que el filósofo de Béthune no nos haya informado de sus razones para creer en las enseñanzas de la Iglesia así como había expuesto sus motivos para conformarse con los principios de la física.

Por lo menos, Buridan nos ha dado a conocer, con admirable claridad, la naturaleza y el grado de confianza que conviene otorgar a los principios de la física; estos principios, incluso los más importantes y generales, incluso aquel que descompone toda substancia en materia y forma, no son, en absoluto, verdades necesarias que no es dado negar so pena de caer en el absurdo; son proposiciones extraídas del experimento; se ha comprobado su exactitud en numerosos casos particulares; no se han hallado circunstancias en las cuales fuesen contradichas; entonces, llevada por una tendencia natural hacia lo verdadero, la inteligencia ha proclamado su universalidad.

Buridan nos ha descrito su método filosófico con gran nitidez, con gran claridad. Reconoce que, en metafísica, aquél es incapaz de dar demostraciones que lleguen a su conclusión de modo irrefutable; se inclinará pues humildemente ante las enseñanzas de la fe, las únicas que están en condiciones de dar respuestas ciertas a las preguntas esenciales. Dicho método se reconoce, en física, incapaz de descubrir *a priori* las causas de los efectos que observamos; se limitará, pues, a proceder *a posteriori,* a establecer por inducción leyes de origen experimental, a combinar hipótesis, de las cuales nos declararemos satisfechos, cuando, del modo más simple posible, hayan «salvado todas las apariencias». Después de muchas vicisitudes, la fe cristiana y la ciencia experimental han vencido al dogmatismo aristotélico así como al pirronismo de Ockham;

sus esfuerzos combinados originaron el positivismo cristiano cuyas reglas Buridan nos enseña.

Este positivismo no sólo será practicado por Buridan; lo será también por sus discípulos, por Alberto de Sajonia, por Themón el hijo del Judío, por Nicolás de Oresme, por Marsilio de Inghen; estos son los hombres que van a crear la física parisiense, primer esbozo de la ciencia moderna, y es mediante tal método como la crearán.

24

Del ímpetus a Newton

Le Système du monde... Tome VII. La physique parisienne au XIVe siècle, pp. 298-299 (**1956-1**).

Cerremos las *Lecciones* de Santo Tomás de Aquino y abramos las *Cuestiones* de Alberto de Sajonia. ¿Qué leemos en ellas?

No es el aire agitado el que mantiene en movimiento al proyectil; el aire que el proyectil debe dividir en su trayecto no tiene fuerza motriz; desempeña sólo el papel de resistencia. Lo que mueve al proyectil es el *ímpetus* comunicado al cuerpo por el instrumento de lanzamiento; este *ímpetus* es tanto mayor cuanto mayor sea la velocidad; a velocidades iguales, para cuerpos diferentes, el *ímpetus* es proporcional a la masa del cuerpo.

El movimiento violento no dura indefinidamente, porque el *ímpetus,* al luchar contra el peso natural del proyectil y contra la resistencia del medio, se va debilitando sin cesar.

Muy distinto es lo que ocurre en el movimiento natural; allí, el *ímpetus* crece sin cesar y, por ende, lo mismo vale para la velocidad del móvil; esta es la razón, y no un incremento continuo del peso, que acelera incesantemente la caída de un grave. Por lo demás, ya se vislumbra la fórmula matemática de dicha aceleración.

Las alternancias de crecimiento y de decrecimiento del *ímpetus* en un movimiento que, alternativamente, es natural y violento, dan cuenta de las oscilaciones de un cuerpo alrededor de su posición de equilibrio.

Tal es, en pocas palabras, el balance de las adquisiciones hechas por la ciencia mecánica de los Parisienses, entre la época de Santo Tomás de Aquino y la época de Alberto de Sajonia. La dinámica de Aristóteles ha sido cambiada de arriba abajo; se han planteado los fundamentos de una dinámica que será la de Galileo, de Descartes, de Pierre Gassendi, de Torricelli, a la espera de que sea la de Huygens, de Leibniz y de Newton.

25

La Iglesia y la libertad de pensamiento

Le Système du monde... Tome X. La cosmologie du XVe siècle. Écoles et universités du XVe siècle, pp. 323-324 (**1959-1**).

De los diversos elementos que componen una estrella, tal como la tierra, unos son pesados y tienden hacia cierto punto mientras que otros son livianos y huyen de dicho punto. El astro entero no se acerca ni se aleja de ese punto, no es ni pesado ni liviano, debido a que el peso de algunos de sus elementos se compensa, exactamente, con la levedad de los demás; gracias a esta compensación, el astro permanece suspendido en el espacio. Para crear el mundo, Dios recurrió a las cuatro ciencias matemáticas, la geometría, la aritmética, la astronomía y la música; el equilibrio exacto del que hablamos fue obra, en particular, de la geometría. Tal es el sentido, parece, que debe atribuirse a ciertos pasajes de Nicolás de Cusa.

(...)

Nicolás de Oresme había admitido que el espacio podía contener varios sistemas compuestos cada cual por una tierra rodeada por agua, aire y fuego; a estos mundos diversos, aplicaba una teoría del peso en todo semejante a la propuesta por Plutarco; pero, menos audaz que Plutarco, no llegó al punto de atribuirles habitantes a estos mundos semejantes a nuestra tierra; nadie, que sepamos, durante la Edad Media había hecho todavía tal suposición, cuando Nicolás de Cusa, cuya imaginación era desenfrenada, la propuso.

La tierra, declara el futuro obispo de Brixen, no es el más vil de los cuerpos celestes, y los hombres, los animales, los vegetales que la habitan no son inferiores en nobleza a los habitantes del Sol o de las demás estrellas.

Por lo demás, nuestro filósofo reconoce que no podemos saber mucho de los seres que habitan los diversos astros. «Sospechamos, dice, que los habitantes del Sol son más solares, más alumbrados, iluminados e intelectuales; sospechamos que son más espirituales que quienes se hallan en la Luna, los cuales son más lunáticos; por último, sobre la tierra, son más groseros y materiales; de suerte que los seres de naturaleza intelectual que se encuentran en el Sol están mucho en acto y

poco en potencia, mientras que los habitantes de la Tierra están más en potencia y menos en acto; en cuanto a los habitantes de la Luna, flotan entre ambos extremos.

Estas opiniones nos han sido sugeridas por la influencia del Sol que es de naturaleza ígnea, por la de la Luna, que a la vez es acuosa y aérea, por la pesadez material de la tierra.

Lo mismo vale para las regiones de las demás estrellas, pues ninguna de ellas, creemos, está desprovista de habitantes».

Cuando por primera vez, en la cristiandad latina, se oyó hablar de la pluralidad de los mundos habitados, fue propuesta por un teólogo que, pocos años antes, había hecho uso de la palabra en un concilio ecuménico; aquel que, en un libro pronto célebre, intentaba adivinar los caracteres de los habitantes del Sol y de la Luna, iba a ser honrado con la confianza de los papas que se sucedían sobre la cátedra de Pedro; las más altas dignidades eclesiásticas le estaban reservadas. ¿Puede desearse una prueba más evidente de la extrema libertad que, en el ocaso de la Edad Media, la Iglesia Católica concedía a la meditación del filósofo y a los ensayos del físico?

26

Defensa del espíritu francés

La Science allemande (París, Hermann, 1915), pp. 3-4 y pp. 141-143 (**1915-2**).

Si alguna vez la palabra *conspirar* ha sido empleada en la plenitud de su sentido, es, a buen seguro, a propósito de Francia, tal como vive ante nuestros ojos; todos los pechos respiran al unísono; todos los corazones laten por el mismo sentimiento, un alma única anima este gran cuerpo. Para salvar y rescatar a la tierra de Francia, vuestros mayores, queridos estudiantes, vuestros condiscípulos la riegan con sangre que no tiene precio. Hace poco, estrechaba la mano de aquellos de vosotros que pertenecen a la clase de 1915, y cuando les decía: «¡Hasta la vista, Dios os proteja!» veía brillar en sus ojos un destello de alegría; un joven francés se alegra plenamente al cumplir con su deber sólo si es muy peligroso. Y vosotros —sus menores— a veces os veo apretar las manos, pues soñáis con el arma vengadora, y ya pensáis poseerla. A vuestro alrededor, madres, esposas, hermanas, hijas de soldados trabajan a cual más para aliviar los infortunios de los combatientes o los sufrimientos de los heridos; y si hay frentes ensombrecidas por el duelo, parecen resplandecer bajo el velo, pues la aceptación del sacrificio deposita su aureola sobre ellas.

En medio de tal conspiración, quien os habla, sentía profunda angustia; salvo mediante la plegaria, se consideraba incapaz de colaborar en la gran obra común. El padre Bergereau se compadeció de este dolor, motivado por la conciencia de la inutilidad. Me dijo: «No sólo ha sido invadido el suelo del país. El pensamiento extranjero ha cautivado al pensamiento francés. ¡Vaya a tocar el paso de carga que liberará el alma de la Patria! Acudo al puesto de combate que me es asignado; dicho puesto no reviste peligro, y será por lo tanto sin gloria; no puedo derramar allí mi sangre, mas derramaré toda la devoción que contiene mi corazón.

Ante vosotros, vengo humildemente a participar en la defensa nacional.

(...)

¿Es posible dar una conclusión a estas diversas reflexiones?

Se desprende tan naturalmente, parece, de lo anterior, que sentimos cierto pudor al formularla; por ello lo haremos con suma brevedad.

La ciencia francesa, la ciencia alemana se alejan ambas de la ciencia ideal y perfecta, pero se alejan en sentidos opuestos; una posee en demasía aquello de lo cual la otra está escasamente provista; aquí el espíritu de geometría reduce, hasta ahogarlo, el espíritu de finura; allá, el espíritu de finura prescinde con excesiva naturalidad del espíritu de geometría.

Para que la ciencia humana, en consecuencia, se desarrolle en plenitud y subsista en armonioso equilibrio, es bueno ver florecer juntas a la ciencia francesa y a la ciencia alemana, sin que una y otra intenten suplantarse; cada una de ellas ha de comprender que halla en la otra su indispensable complemento.

Siempre, pues, será provechoso para los franceses meditar las obras de los sabios alemanes; allí encontrarán ya sea la prueba sólida de verdades que habían descubierto y formulado antes de haberse cerciorado bien de ellas, ya sea la refutación de errores que una intuición imprudente les había hecho admitir.

Siempre será útil para los alemanes estudiar los escritos de los inventores franceses; allí encontrarán, por así decirlo, los enunciados de los problemas que su análisis paciente debe dedicarse a resolver; allí escucharán las protestas del sentido común en contra de los excesos de su espíritu geométrico.

Que la ciencia alemana, en el siglo XIX, haya nacido gracias a la obra de los grandes pensadores franceses, nadie, supongo, se atrevería a discutirlo del otro lado del Rin; y nadie, de este lado, piensa en desconocer las aportaciones mediante las cuales, más tarde, dicha ciencia alemana enriqueció a nuestras matemáticas, a nuestra física, a nuestra química, a nuestra historia. Ambas ciencias deben, pues, conservar vínculos armoniosos entre sí; no se desprende de ello que deban ubicarse en idéntico rango. La intuición descubre verdades; después viene la demostración para asegurarlas. El espíritu geométrico da cuerpo al edificio concebido en primer lugar por el espíritu de finura; entre ambos espíritus, existe una jerarquía análoga a la que ordena al albañil con respecto al arquitecto; la obra del albañil es útil sólo si se ajusta al plano

del arquitecto; el espíritu geométrico no persigue deducciones fecundas si no las dirige hacia el objetivo que el espíritu de finura ha discernido.

Por otro lado, el espíritu geométrico puede asegurar un irreprochable rigor a la parte de la ciencia construida por el método deductivo; pero el rigor de la ciencia no es su verdad; el espíritu de finura, solo, juzga si son aceptables los principios de la deducción, si las consecuencias de la demostración se ajustan a la realidad; para que la ciencia sea verdadera no basta que sea rigurosa, es menester que parta del buen sentido para que llegue al buen sentido .

El espíritu de geometría que la inspira confiere a la ciencia alemana la fuerza de una disciplina perfecta; pero dicho método estrechamente disciplinado sólo lograría resultados desastrosos de mantenerse sometido a un imperialismo algebraico arbitrario e insensato; debe recibir la consigna a la cual obedece —si quiere que su obra sea útil y bella—, de aquella que, en el mundo, es la depositaria principal del buen sentido, de la ciencia francesa: *Scientia germanica ancilla scientiae gallicae.*

27

Elogio de lo femenino

«Discours de M. Duhem». *Groupe Catholique des Étudiantes de l'Université de Bordeaux. Année 1915-1916.* Compte-rendu de l'Assemblée Générale du 25 juin 1916 (Burdeos, Imprimerie Nouvelle F. Pech) pp. 11-18 (**1916-13**).

Señoritas,

Hace pocos días, vuestra Presidenta y algunas de vuestras compañeras, que aprecio particularmente pues son alumnas mías, vinieron a pedirme que presidiese vuestra Asamblea general. Esta petición me parece un gran honor, y a la vez me causa gran alegría; en efecto, me da la oportunidad de repetir en público lo que he dicho muchas veces en privado, esto es, reafirmar la profunda simpatía que siento por vuestro *Groupe*, y las grandes esperanzas que me inspira.

Sin embargo, a este honor y a esta alegría se añade cierto temor; quien dice «presidencia», dice «alocución», y dirigiros la palabra no me parece cosa fácil.

Un profesor puede con soltura llegar al corazón de los estudiantes, vuestros condiscípulos; él también ha sido estudiante; ha vivido los años que ellos viven; le basta con recordar para volver a ser del todo semejante a aquellos entre los que se encuentra; entre ellos y él pronto los pensamientos y los sentimientos son comunes.

No acontece lo mismo con vosotras, señoritas; por cierto, no os asombraré al confesaros que jamás he sido una estudiante; entre nosotros se alza una muralla tras la cual la hija más cariñosa y más confiada sigue siendo para su padre un misterioso enigma.

Sólo un hombre puede leer de corrido en el alma de una muchacha, pues en él a la natural perspicacia se añade una mirada sobrenatural; el sacerdote es capaz de dirigiros. Sabéis con cuánta seguridad, con cuánto afecto su carácter sagrado le permite hacerlo; por esto, sentís para con él una profunda gratitud; dirigiendo, en nombre vuestro, este agradecimiento a vuestro capellán estoy seguro de salir al encuentro de vuestros deseos más intensos.

Y puesto que hoy día tengo el honor de representaros,

dejadme, si no pagar, por lo menos reconocer otra de vuestras deudas. Aquellas con quienes la habéis contraído han sido muchachas como vosotras; para volver a ser semejante a lo que sois, les basta mirar hacia atrás, hacia la época en la que Dios no era su único padre y su única madre; por eso, ¡cómo os comprenden! ¡Cómo os adivinan! ¡Con qué tacto, con qué delicadeza os ofrecen hospitalidad! Estáis «chez elles», y sin embargo, ellas quieren que podáis pronunciar esa palabra tan querida para toda mujer: «chez moi».

No intentaré hacer lo que sólo un sacerdote es capaz de realizar; no me atreveré a daros consejos; más modesto, quiero presentaros algunas reflexiones respecto de lo que se dice de vosotras.

Entre vosotras, señoritas, el deseo de saber crece sin cesar y la vocación por la enseñanza se manifiesta más y más; venís a las diversas Facultades, cada año más numerosas, a recoger las parcelas de verdad que por misión debemos distribuir y de inmediato surgen preocupaciones y nacen inquietudes entre quienes se interesan por las cosas del espíritu. Hacer ciencia y difundirla, hasta ahora, era tarea propia y casi exclusiva del hombre. Si la mujer participa en dicha labor de modo cada vez mayor, ¿no cambiará la manera de llevarla a cabo? ¿No impondrán alguna nueva forma a nuestros viriles métodos de enseñanza estas muchachas que se apiñan en nuestras aulas? ¿Y qué será esta nueva forma? ¿Debemos desearla, o bien debemos temerla?

Es, me parece, fácil responder. Al participar en nuestra tarea, haréis, señoritas, lo que hacéis dondequiera que pasáis, y será obra santa. Entrad en tal casa donde ninguna muchacha vive desde hace largo tiempo; abrid la puerta del salón; allí los muebles son de un buen estilo y las obras de arte de buen gusto; todo está en orden; los sillones se alinean con simetría y las cortinas están convenientemente estiradas; sin embargo, nada seduce a la mirada, nada gusta; en esta sala sombría, nadie desea quedarse.

¿Llega una muchacha? ¿Qué hace? Cambia de lugar una mesa, algunas sillas; desplaza minucias; en un jarro pone un ramo de flores; con leve gesto arruga el pliegue de un paño. Es muy poca cosa; y sin embargo, todo ha cambiado. En este salón, no hace mucho tan sombrío y austero, todo brilla y son-

ríe ahora; la luz invita a vuestros ojos a fijarse en la frescura de tal acuarela que no habíais notado; un rayo acaricia el modelado vigoroso de este bronce que un rincón oscuro había ocultado. Con la muchacha el encanto llegó a la casa; quienes la habitaban ya no reconocen a su antigua vivienda; les parece que un hada la ha transformado en palacio.

En la morada de los estudios, haréis entrar a la elegancia y a la claridad; por vosotras, esta antigua vivienda se convertirá en amable y encantadora. Por la tarde, después de pasarme horas combinando ecuaciones o descifrando un manuscrito, me place volver a leer ciertas *Institutions de physique*, que fueron impresas en 1740. A lo largo de los capítulos, cuyo encabezamiento señala un fino grabado en cobre, sigo la exposición de los primeros principios de la mecánica; los veo desarrollarse, producir, Newton mediante, las grandes leyes del sistema del mundo, conducir a Leibniz hacia una de las doctrinas metafísicas más profundas que jamás haya sido concebida; un límpido discurso fluye de una proposición a otra; se congregan como por sí solas, sin ningún esfuerzo, sin ninguna pretensión; este ramillete de bellos pensamientos recuerda los ramos de flores campestres que los pintores de aquella época ponían, con un descuido tan hábil, entre los dedos de las damas cuyo retrato pintaban; y el autor de las *Institutions de physique* tenía, imagino, las finas manos que se precisan para sostener un ramo semejante, pues se llamaba Gabrielle-Émilie de Breteuil, marquise du Chastelet.

Cuando cierro las *Institutions de physique* de la señora du Chastelet, a veces pienso: ¡Cuán femenino es! y más a menudo: ¡Cuán francés!

En efecto, me parece que la inteligencia francesa es esencialmente femenina. No puedo nombrarla sin imaginarme una dama muy noble y bella, pero cuya sonrisa y actitud son pura gracia y sencillez.

Ved lo que hace la inteligencia francesa cuando penetra en cierta doctrina.

El espíritu positivo de los ingleses había acumulado en ella hechos innumerables, minuciosamente observados y descritos; la memoria admitía su impotencia para conservar tantas riquezas y la razón ya no discernía el beneficio que podía sonsacar.

El método alemán había erigido allí sabias y rígidas teorías;

pero en tales celdas estrechas, agrupadas simétricamente según reglas complicadas y estudiadas, la realidad no sabía dónde residir; algunos compartimientos permanecían desprovistos de todo hecho, mientras que en otros, los datos de la observación sólo cabían a costa de esfuerzos y de contorsiones.

Adviene la inteligencia francesa. Con un gesto, extiende ante ella estos hechos acumulados; con una mirada distingue aquellos que un rasgo notable señala, aquellos que merecen ser elegidos a título de ejemplos; los pone en evidencia; los dispone de modo tal que se realcen recíprocamente; luego, desdeñosa, barre el fárrago de los documentos superfluos. Se apodera de las teorías; derriba las alas inútiles construidas por un deseo de vana simetría; simplifica las disposiciones en demasía complicadas; amplía las piezas esenciales; y he aquí que la realidad posee el palacio claro y armonioso en el cual, en lo sucesivo, vivirá a gusto, en el cual cualquiera podrá contemplarla con toda tranquilidad. En la doctrina arreglada por Francia, quienes habían reunido los hechos, quienes habían bosquejado sistemas a duras penas pueden reconocer su obra, no sospechaban que algún día pudiese tornarse tan ordenada, tan simple y tan bella.

A veces sucede que están celosos de aquella que posee el secreto de semejantes transformaciones. Esos hechos, ¿no son aquellos que habían descubierto? Esas teorías, ¿no son aquellas que habían compuesto? ¿Qué cosa nueva ha dicho pues Francia? y sonriendo, Francia les responde, Pascal mediante: «Que no se diga que nada nuevo he dicho; la disposición de las materias es nueva. Cuando se juega al tenis, uno y otro juegan con la misma pelota; pero uno la ubica mejor». La muchacha repetirá: son los mismos muebles, los mismos bronces, los mismos cuadros; pero los ubico mejor.

Ese arte, tan femenino, de poner cada cosa en su sitio, desde hace algunos años la inteligencia francesa lo había, en general, olvidado; el amontonamiento desordenado de los hechos, la rigidez poco agraciada de los sistemas ya no le repugnaban; llegaba a complacerse en medio del fárrago y en los laberintos de la extravagancia. A vosotras, señoritas, os incumbe traerla de nuevo a su tradición de orden, de armonía y de claridad. Obreras del pensamiento, conservaréis, para tratar a las cosas del espíritu, esa destreza encantadora de vues-

tras modestas hermanas, las costureras obreras de la aguja. Compondréis una lección, escribiréis un libro con esa elegancia, ese buen gusto —valga la palabra— con ese *chic* suyo al drapear un abrigo, al hacer un nudo de cinta. Gracias a ellas no hay mujer en el mundo que se sienta bien vestida si su traje o su sombrero no proviene de Francia; gracias a vosotras, veremos de nuevo aquella época en la que ningún profesor sobre la tierra consideraba buena su enseñanza a menos que se guiara por un tratado francés.

En los estudios que seguís, en las lecciones que daréis, conservad con celoso cuidado vuestro sentido de muchacha y de mujer, tan fino, tan seguro, tan medido; haréis una obra muy francesa. ¿Tan sólo eso haréis? ¿Me atrevería a decir que a la vez realizaréis una labor muy cristiana? Claro que me atreveré, sin que nadie, pienso, pueda sorprenderse por ello. El espíritu francés y el espíritu cristiano están vinculados tan estrechamente que socavar éste, casi siempre, es socavar aquél; que reavivar el primero a menudo es hacer revivir al segundo.

Para el alma cristiana, ¿cuáles son los peligros ofrecidos por el estudio de las ciencias? Son de índole diversa, pero, me parece, pueden agruparse en dos capítulos principales.

La inteligencia laboriosa puede apegarse de manera demasiado exclusiva al examen de los hechos. Sumergida en el análisis minucioso de todos los detalles que se tocan o que se ven, que se cuentan o que se pesan, deja que crezca sin motivo la miopía de su atención; pronto se torna incapaz de contemplar una idea; la encuentra demasiado alta y demasiado lejana; en lugar de reconocer en ella a la única verdad que valga la pena buscar, la considera como inútil ensueño; para ella, no existe rectitud fuera del testimonio de los sentidos; cae y rueda paulatinamente desde el positivismo suspicaz al materialismo abyecto.

A veces también el espíritu razonador se deja engañar en el juego de las deducciones sin fundamento; gusta escalar las rígidas y temblorosas escaleras de las teorías; no examina si tal frágil andamiaje descansa sobre bases seguras; sólo le pide el poder de alcanzar las brumas que confunde con el cielo; pronto es presa del vértigo; se entrega a los panteísmos más vagos, a los misticismos más nebulosos.

Estos dos peligros, señoritas, vosotras los conocéis. No os

ha sido preciso buscar por mucho tiempo «en los libros y entre los hombres» para descubrir víctimas demasiado numerosas y lamentables de ambos. ¿Qué les ha faltado para no caer en ninguno de estos dos excesos? Precisamente, las cualidades que adornan la inteligencia de la mujer francesa.

¿Cómo podría alguna vez vuestro gusto por la elegancia, contentarse con una lista de observaciones o con una colección de documentos? ¿Cómo aquél no exigiría la idea, la única que puede, en un cúmulo de hechos, poner orden y belleza? Vuestro horror ante todo lo que carece de gracia, ¿no os protegerá muy certeramente de las brutalidades del materialismo? Y por otra parte, vuestra finura —más apta para adivinar lo verdadero en virtud de una visión intuitiva y repentina que para conquistarlo con gran acompañamiento de silogismos— os advierte con maravillosa clarividencia que no confiéis en los sistemas bamboleantes. Si al cabo de pesadas y pedantes deducciones se os presentan conclusiones extrañas y desconcertantes de inmediato surge, de vuestro buen sentido espiritual, la carcajada de la joven francesa, más fuerte que cualquier refutación.

Así, señoritas, contra el culto grosero del hecho, contra el malabarismo sofístico del razonamiento, las cualidades propias de vuestra inteligencia salvaguardarían la fe de vuestros alumnos incluso cuando el tema de vuestra enseñanza pareciera sin relación con la verdad cristiana.

Cuando la razón eterna, cuando el Verbo de Dios quiso manifestarse a los hombres, recibió de una muchacha el cuerpo que había de hacerle visible, la lengua y los labios que le permitirían hacerse escuchar.

Desde hace mucho tiempo, nuestras lecciones han dejado de ser el eco de ese Verbo de Dios; desde hace mucho tiempo el hombre pretende que el destello vacilante de su propia razón basta para permitirle descubrir la verdad; y esta pálida luz no ha podido protegerle de los más extraños extravíos.

Entretanto, vuestros hermanos derraman sin medida su sangre redentora sobre el suelo de nuestra querida Patria. El precio de semejante sacrificio, ¿no será la reconciliación del pensamiento francés y del pensamiento cristiano? Lo que se vio en la época de la Edad Media, lo que se vio en el siglo de Pascal y de Bossuet, ¿no volveremos a verlo? Para mejor asentar sus

progresos en la vía que le es propia, ¿no volverá la razón humana a caminar, como antaño, con los ojos fijos en la revelación divina? ¿Y no es para preparar este renacimiento cristiano de la ciencia, para proclamar al Verbo de Dios, para lo que el Espíritu Santo pone en el corazón de tantas muchachas el deseo de saber y la santa vocación de enseñar?

OTROS TITULOS DEL MISMO AUTOR

- *Les tendances nouvelles de l'ecclésiologie.*
- *The Relevance of Physics.*
- *Brain, Mind and Computers* (Premio Lecomte du Nouy, 1970).
- *The Paradox of Olbers' Paradox.*
- *The Milky Way: An Elusive Road for Science.*
- *Science and Creation: From Eternal Cycles to an Oscillating Universe.*
- *Planets and Planetarians: A History of Theories of the Origin of Planetary Systems.*
- *The Road of Science and the Ways to God* (Gifford Lectures, Universidad de Edimburgo, 1975 y 1976).
- *The Origin of Science and the Science of its Origin* (Fremantle Lectures, Oxford, 1977).
- *And on This Rock: The Witness of One Land and Two Covenants .*
- *Cosmos and Creator.*
- *Angels, Apes and Men.*
- *Uneasy Genius: The Life and Work of Pierre Duhem.*
- *Chesterton: A Seer of Science.*
- *The Keys of the Kingdom. A Tool's Witness to Truth.*
- *Lord Gifford and His Lectures: A Centenary Retrospect.*
- *Chance or Reality and Other Essays.*
- *The Physicist as Artist: The Landscapes of Pierre Duhem.*
- *The Absolute beneath the Relative and Other Essays.*
- *The Savior of Science (Conferencias del Wethersfield Institute, 1987).*

–*Miracles and Physics.*
–*God and the Cosmologists* (Conferencias en Farmington Institute, Oxford, 1988).
–*The Only Chaos and Other Essays.*
–*The Purpose of It All* (Conferencias en Farmington Institute, Oxford, 1989).
–*Catholic Essays.*
–*Cosmos in Transition: Studies in the History of Cosmology.*
–*Olbers Studies.*
–*Reluctant Heroine: The Life and Work of Hélène Duhem.*
–*Universe and Creed.*
–*Genesis 1 though the Ages.*
–*Is there a Universe?*
–*Patterns or Principles and Other Essays.*
–*Bible and Science*

***

Traducciones con introducción y notas:

–*The Ash Wednesday Supper (Giordano Bruno).*
–*Cosmological Letters on the Arrangement of the World Edifice (J.-H. Lambert).*
–*Universal Natural History and Theory of the Heavens (I. Kant).*

NOTA SOBRE EL AUTOR

Stanley L. Jaki, sacerdote católico de la orden benedictina nacido en Hungría, es catedrático de la Universidad Seton Hall en South Orange, Nueva Jersey.

Doctorado en Teología y en Ciencias Físicas, se ha especializado durante los últimos treinta años en Historia y Filosofía de la Ciencia.

Autor de más de treinta libros y cerca de un centenar de artículos, ha participado como conferenciante en las Gifford Lectures de la Universidad de Edimburgo y en las Fremantle Lectures del Balliol College de Oxford. Ha dado conferencias en importantes universidades de Estados Unidos, Europa y Australia.

Es miembro honorario de la Pontificia Academia de las Ciencias, miembro correspondiente de la Academia Nacional de Ciencias y Bellas Arte de Burdeos, y ha sido distinguido con el Premio Lecomte du Nouy en 1970 y el Premio Templeton en 1987.

Impresión
Artep - Madrid
Encuadernación
Sanfer - Madrid
ISBN.: 84-7490-401-3
Depósito Legal: M - 19277 - 1996
Printed in Spain